



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
30.06.2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ.
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ
УРАВНЕНИЯ**

QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-90.(91.006)

Вариативной части образовательной программы аспирантуры
по направлению подготовки

08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Направленность (профиль) программы

05.23.01 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Строительный факультет

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра промышленного и гражданского строительства

ВЕРСИЯ


V.2

ДАТА ВЫПУСКА

17.06.2021

ДАТА ПЕЧАТИ

17.06.2021

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 2/13

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Основы численных методов. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения» - является создание и совершенствование рациональных типов конструкций, зданий, сооружений различного назначения и их комплексов с помощью методов их расчетного обоснования; разработке компьютерно - ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов исследования.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Основы численных методов. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общепрофессиональных (ОПК) компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, и профессиональных (ПК) компетенций, предусмотренных ОП ВО, а именно:

по ОПК-1: Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства:

ОПК-1.4: Владение методологией теоретических исследований с использованием математических методов в области строительства;

по ПК-1: - способность и готовность исследовать универсальные математические закономерности, лежащие в основе моделей случайных явлений; анализировать и интерпретировать результаты исследований, данные отечественной и зарубежной статистики, информацию российских и международных баз данных и использовать полученные сведения для принятия решений:

ПК-1.3: Способность и готовность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики в области основ численных методов, математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений


По ПК-3: способность и готовность выполнять стандартные математические модели на основе описания физических и технологических процессов в строительстве, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты:

ПК-3.3: Готовность выполнять стандартные математические модели на основе описания физических и технологических процессов в области основ численных методов, математического анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений

2.2 . В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия вычислительной математики;
- элементы теории погрешностей;
- основные численные методы и алгоритмы решения типовых задач математического анализа, алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, математической физики;

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 3/13

- численные методы интегрирования и дифференцирования, численные методы решения дифференциальных уравнений в обыкновенных дифференциалах и экстремальных задач (одномерных и многомерных).

Уметь:

- разрабатывать вычислительные алгоритмы решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов и явлений;
- уметь корректно применять численные методы для решения математически формализованных задач на компьютерах

Владеть:

- современными программными средствами решения экстремальных задач;
- уметь обрабатывать и трактовать результаты вычислительного эксперимента.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1 «Основы численных методов. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения» относится к дисциплине по выбору вариативной части Б1.В.ДВ образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», профиль научной специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, формируют навыки самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности и используются при проведении диссертационного исследования и подготовке диссертационной работы.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Постановка задачи Коши. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.


Методы Рунге-Кутты решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 2. Общая формулировка методов. Погрешность аппроксимации, точность. Сходимость методов. Семейства методов второго, третьего, четвертого порядков.

Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве.

Тема 3. Многошаговые разностные методы. Явные и неявные методы. Методы Адамса. Классификация методов Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы.

Тема 4. Численное интегрирование жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 4/13

Существование и единственность решения. Решение систем "жестких" уравнений.
Численные методы решения нелинейных уравнений

Тема 5. $A(\alpha)$ -устойчивые разностные методы. $A(\alpha)$ -устойчивость. Метод Гира. Чисто неявные разностные методы.

Шаблоны разностных схем, явная и неявная разностные схемы для параболического уравнения.

Тема 6. Постановка краевых задач. Метод пристрелки. Метод параллельной пристрелки
Аппроксимация простейших дифференциальных операторов. Постановка разностной задачи. Явные и неявные разностные схемы. Аппроксимация дифференциальной задачи разностной задачей. Корректность разностной задачи.

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


Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 180 академических часа (135 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) работы и самостоятельной учебной работы обучающегося; работы, связанной с текущей и промежуточной аттестацией по дисциплине.

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

Форма аттестации по дисциплине: зачет (пятый семестр).

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость 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		
Тема 1. Постановка задачи Коши. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	-	2	12	16
Тема 2. Общая формулировка методов. Погрешность аппроксимации, точность. Сходимость методов. Семейства методов второго, третьего, четвертого порядков	2	-	2	12	16
Тема 3. Многошаговые разностные методы. Явные и неявные методы. Методы Адамса.	2	-	2	12	16
Тема 4. Численное интегрирование жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений	4	-	4	12	20

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 5/13

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Тема 5. А-устойчивые разностные методы. А(α)-устойчивость. Метод Гира. Чисто неявные разностные методы.	4	-	4	12	20
Тема 6. Постановка краевых задач. Метод пристрелки. Метод параллельной пристрелки	4	-	4	12	20
Учебные занятия	18	0	18	144	180
Промежуточная аттестация	зачет				
Итого по дисциплине					180

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

6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусмотрены


7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и формы ПЗ

№ темы	Темы практических занятий	Кол-во часов
1	Тема 1. Постановка задачи Коши. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	2
2	Тема 2. Общая формулировка методов. Погрешность аппроксимации, точность. Сходимость методов. Семейства методов второго, третьего, четвертого порядков	2
3	Тема 3. Многошаговые разностные методы. Явные и неявные методы. Методы Адамса.	2
4	Тема 4. Численное интегрирование жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений	4
5	Тема 5. А-устойчивые разностные методы. А(α)-устойчивость. Метод Гира. Чисто неявные разностные методы.	4
6	Тема 6. Постановка краевых задач. Метод пристрелки. Метод параллельной пристрелки	4
ИТОГО:		18

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 6/13

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов	Форма контроля, аттестации
1	Постановка задачи Коши. Метод разложения в ряд Тейлора решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	24	Опросы на лекциях и ПЗ
2	Общая формулировка методов. Погрешность аппроксимации, точность. Сходимость методов. Семейства методов второго, третьего, четвертого порядков	24	Опросы на лекциях и ПЗ
3	Многошаговые разностные методы. Явные и неявные методы. Методы Адамса.	24	Опросы на лекциях и ПЗ
4	Численное интегрирование жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений	24	Опросы на лекциях и ПЗ
5	A-устойчивые разностные методы. A(α)-устойчивость. Метод Гира. Чисто неявные разностные методы.	24	Опросы на лекциях и ПЗ
6	Постановка краевых задач. Метод пристрелки. Метод параллельной пристрелки	24	Опросы на лекциях и ПЗ
ИТОГО:		144	


9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Основная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 7-е изд. - Москва : БИНОМ, 2011. - 636 с.
2. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD – М.: Физматлит, 2005 –264с.
3. Волков Е.А. Численные методы – СПб.: Лань, 2004– 256 с.
4. Костомаров Д.П., Фаворский А.П. Вводные лекции по численным методам – М.: Логос, 2004 – 184с.

Дополнительная литература:

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров – М.: Высшая школа, 1994–544 с.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы – М.: Наука, 1989 – 429 с.
3. Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Численные методы. Теория, алгоритмы, программы. Изд.2-е перераб. Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы ВО по специальностям направления «Информатика и вычислительная техника». ПГУТИ, 2008 – 264 с.

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 7/13

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 (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;
- Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite;
- Система компьютерной алгебры Mathcad;
- ПВК «Лира», «МОНОМАХ»

Интернет-ресурсы

1. Научно-теоретический журнал «Известия высших учебных заведений. Строительство» - <http://www.izvuzstr.sibstrin.ru>
2. Промышленное и гражданское строительство. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал - <http://pgs.newmail.ru/russian/rindex.htm>
3. Образовательный ресурс. ГОСТ, СНиП, СанПИН и др. Нормативные документы для ознакомления учащихся ВУЗов, техникумов, училищ - <http://base1.gostedu.ru/30/30898>
4. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
5. Портал «Университетская библиотека online» - <http://biblioclub.ru>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимыми техническими мультимедийными средствами для представления учебной информации аспирантам.



 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 8/13

Таблица 4 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 320Б - учебная аудитория для проведения лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья Демонстрационное мультимедийное оборудование, стенды с учебным материалом	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU)
г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 410Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 2. Офисное приложение MS Office Standard 2010 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU) 5. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений Education Master Suite: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D и т.д. (Договор #110001955026, Договор #110001703865, Договор #110001781500) 6. MathCAD 2015 (Лицензия 3A1843569 от 26.04.2013)

12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ


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).

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 9/13

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	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	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
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 зада-	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставлен-

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 10/13


Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
			че данные	ной задаче дан-ные, 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

При проведении всех видов аудиторных занятий используются активные и интерактивные формы и методы обучения.

13.1. Лекционные занятия проводятся по всем разделам дисциплины. На лекциях в активной и интерактивной форме (активное слушание, мозговой штурм) обсуждаются основные вопросы дисциплины, в частности задачи, моделирующие проблемную ситуацию, разрешение которой происходит непосредственно в ходе изложения темы на основе вовлечения слушателей в диалогические формы коммуникации, активизирующие познавательную деятельность. Для моделирования проблемной ситуации могут использоваться приемы: сообщение информации, содержащей противоречие; сообщение противоположных мнений по рассматриваемому вопросу; сопоставление обыденных представлений с научными концепциями и теориями. В конце лекции обсуждаются в интерактивной форме узловые вопросы дисциплины. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы.

13.2. Практические занятия играют важную роль в выработке у аспирантов навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности аспирантов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 11/13

13.3 Самостоятельность работы аспирантов при подготовке к практическому занятию и непосредственно на практическом занятии обеспечивается наличием методических указаний для аспирантов для каждого практического занятия. Расширение объема самостоятельной работы аспирантов сопровождается расширением информативного поля, в котором работает аспирант. Информационные технологии позволяют использовать как основу для самостоятельной работы не только печатную продукцию учебного или исследовательского характера, но и электронные издания, ресурсы сети Интернет - электронные базы данных, каталоги и фонды библиотек, архивов и т.д.


14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1 По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых изучается основной систематизированный материал. В ходе лекционного занятия аспиранту следует вести конспект лекции, который должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

14.2 При подготовке к лекции аспиранту необходимо просматривать рабочую программу дисциплины для минимизации времени вступительной части. На отдельные лекции необходимо приносить соответствующий материал на бумажных носителях, заранее предоставленный преподавателем (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции. Перед очередной лекцией необходимо повторить по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным и дополнительным литературным источникам. Если вопросы по лекционному материалу сохраняются после работы с литературой, необходимо обратиться к лектору за разъяснениями.


14.3 В ходе практических занятий рассматриваются вопросы прикладных расчетов по основным разделам дисциплины. При работе на практических занятиях важно доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю. На практические занятия по рекомендации преподавателя необходимо приносить с собой рекомендованную литературу. До очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам аспиранту необходимо проработать теоретический материал соответствующей темы занятия, при этом следует обязательно использовать не только лекции, учебную и научную литературу, но и нормативно-правовые документы, поскольку в них могут быть внесены изменения и дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе.

14.4 Самостоятельная работа как вид деятельности аспиранта многогранна и играет определяющую роль в развитии способности самостоятельно решать исследовательские задачи. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются: работа с

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 12/13

научной и учебной литературой; конспектирование текста; решение задач и упражнений; углубленное изучение вопросов по тематике лекционных и практических занятий; подготовка к зачету. При выполнении самостоятельной работы аспиранту следует сконцентрироваться на: получении навыков научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработке умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

14.5 При самостоятельной работе с научной литературой аспиранту рекомендуется конспектировать изученный материал. Конспекты научной литературы должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим аспирантом. В процессе работы с учебной и научной литературой аспирант может: делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике); составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора); готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы)

 3	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АСПИРАНТУРА)			
	QD-6.2.2/РПД УПК ВНК – 90.(91.006)	Выпуск: 17.06.2021	Версия: V 2	Стр. 13/13

15. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Основы численных методов. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения» представляет собой компонент образовательной программы высшего образования – программы подготовки кадров высшей квалификации направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», по направленности (профилю) подготовки 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения»»

Автор программы – Пименов В.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры промышленного и гражданского строительства

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 9 от 30.06.2021 г.)