

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:24:45
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"**

Б1.В.08

Прикладные математические методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационных систем**

Образовательная программа 09.03.02 Направление подготовки "Информационные системы и технологии"
 Профиль "Проектирование информационных систем и их компонентов"
 год начала подготовки 2025

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
 в том числе:
 аудиторные занятия 104
 самостоятельная работа 176

Виды контроля на курсах:
 зачет 3
 зачет с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	14 4/6		19 2/6			
Вид занятий	УП	П	УП	П	УП	П
Лекции	14	14			14	14
Лабораторные	28	28	32	32	60	60
Практические	14	14	16	16	30	30
Иная контактная работа	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	56	56	48	48	104	104
Контактная работа	60	60	52	52	112	112
Сам. работа	120	120	56	56	176	176
Итого	180	180	108	108	288	288

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

09.03.02 Направление подготовки "Информационные системы и технологии"
Профиль "Проектирование информационных систем и их компонентов"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к. ф-м. н., Доцент, Жилин А. А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Моторин Сергей Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование базового уровня знаний по математическим методам, применяемым в научных исследованиях и практической их реализации на ЭВМ, в виде локального и web-ориентированного приложения.
1.2	В рамках данного курса рассматривается широкий спектр методов построения математических моделей и алгоритмов для решения инженерных задач. Основной задачей курса является формирование и закрепление у студентов навыков математического моделирования и алгоритмизации технологических процессов, которые трудно, а зачастую и невозможно реализовать с помощью стандартных программно-математических пакетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Исследовательская деятельность
2.2.2	Исследовательская деятельность

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

ПК-2.1: Осуществляет проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные понятия вычислительных математических методов.
3.1.2	Математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.
3.1.3	Методику реализации расчетов в рамках построенной модели.
3.1.4	Основные методы решения прикладных задач использующих табличные данные.
3.1.5	Методы обработки экспериментальных данных методом наименьших квадратов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Численно решать прикладные математические задачи.
3.2.2	Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.
3.2.3	Планировать численный и физический эксперимент.
3.3	Владеть:
3.3.1	Инструментальными средствами для выполнения численных расчетов.
3.3.2	Навыками обработки результатов численных расчетов.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Численные методы расчетов на ЭВМ				
Лек	Решение систем линейных алгебраических уравнений /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Решение систем линейных алгебраических уравнений /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

Лаб	Решение систем линейных алгебраических уравнений /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Решение систем линейных алгебраических уравнений /Ср/	3	18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Исследование и решение нелинейных уравнений /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Исследование и решение нелинейных уравнений /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лаб	Исследование и решение нелинейных уравнений /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Исследование и решение нелинейных уравнений /Ср/	3	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лаб	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных /Лаб/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных /Ср/	3	18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Численное интегрирование /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Численное интегрирование /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лаб	Численное интегрирование /Лаб/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

Ср	Численное интегрирование /Ср/	3	28	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Численное дифференцирование /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Численное дифференцирование /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Численное дифференцирование /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лек	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Ср/	3	28	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
ИКР	Зачет /ИКР/	3	4		0
Раздел	Раздел 2. Разработка клиентских web-приложений				
Лаб	Численное дифференцирование /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лаб	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Пр	Базовый JavaScript /Пр/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лаб	Базовый JavaScript /Лаб/	4	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Базовый JavaScript /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0

Пр	Клиентский JavaScript /Пр/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Лаб	Клиентский JavaScript /Лаб/	4	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
Ср	Клиентский JavaScript /Ср/	4	36	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0
ИКР	ЗачетСОц /ИКР/	4	4	Л2.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3 семестр

Раздел 1: «Численные методы расчетов на ЭВМ» - 3 семестр

Тема 1.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений

Понятие система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи численного решения СЛАУ.

Классификация методов решения СЛАУ. Точные методы: Крамера, Гаусса, Гаусс-Жордана и матричный. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СЛАУ: итерационные методы. Итерационные методы решения СЛАУ. Приведение СЛАУ к виду, удобному для итераций. Понятие о скалярном произведении и нормах векторов и матриц. Метод последовательных приближений. Метод Якоби. Метод Зейделя. Метод Гаусса-Зейделя. Методы релаксации: метод полной релаксации, методы неполной релаксации, градиентные итерационные методы, метод наискорейшего спуска, градиентный метод с минимальными невязками, градиентные методы с неполной релаксацией, метод сопряженных градиентов. Вероятностные методы решения СЛАУ, метод Монте-Карло.

Тема 1.2. Исследование и решение нелинейных уравнений

Понятие нелинейное уравнение. Понятие корень уравнения. Геометрическое представление корня уравнения.

Формулировка задачи численного решения нелинейного уравнения и этапы его получения. Точные методы нахождения корней. Анализ количества и границ корней. Число корней. Определение границ действительных и комплексных корней. Понятие и способы локализации корней. Аналитический, графический и табличный способы. Методы уточнение локализованного корня с требуемой точностью: интервальные, итерационные, комбинированные.

Тема 1.3. Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных

Понятие интерполяция и аппроксимация. Локальная и глобальная интерполяция. Интерполяционная формула: Лагранжа, Ньютона, Гаусса, Стирлинга, Бесселя. Интерполирование сплайнами. Кусочно-линейные, кусочно-квадратичные и кусочно-кубические сплайны. Обработка экспериментальных данных, используя метод наименьших квадратов. Линеаризация данных для метода наименьших квадратов.

Тема 1.4 Численное интегрирование

Понятие интеграл и его графическое представление. Постановка задачи численного интегрирования. Классификация методов численного интегрирования. Методы численного интегрирования: аппроксимация методом Тейлора, построение квадратурных формул (формулы Ньютона-Котеса, метод Чебышева и Лежандра-Гаусса) и метод Монте-Карло. Погрешность методов численного интегрирования.

Тема 1.5 Численное дифференцирование

Понятие, численное дифференцирование, и его графическое представление. Постановка задачи численного дифференцирования. Конечно-разностная аппроксимация: формула «разность вперед», «разность назад» и «центральная разность» и их графическое представление. Погрешность аппроксимации. Метод неопределенных коэффициентов. Формулы для численного дифференцирования производных высших порядков.

Тема 1.6 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Классы задач решаемые с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Постановка задачи Коши и численные методы, применяемые для её решения (явный и неявный метод Эйлера, метод Эйлера с пересчетом, метода предиктор-корректор и семейство методов Рунге-Кутты). Численное решение задачи Коши для систем ОДУ. Решение жестких ОДУ. Постановка краевой задачи ОДУ. Метод конечных разностей для решения краевых задач ОДУ. Примеры решения физических задач.

4 семестр

Раздел 2: «Разработка клиентских web-приложений» - 4 семестр

Тема 2.1. Базовый JavaScript

Основные понятия JavaScript. Лексическая структура JavaScript. Типы данных, значения и переменные. Выражения и операторы. Операторы JavaScript. Операторы передачи управления: условные и циклы. Объекты. Массивы. Функции. Классы и модули. Шаблоны и регулярные выражения. Подмножества и расширения JavaScript. Серверный JavaScript.

Тема 2.2. Клиентский JavaScript

JavaScript в веб-браузерах. Объект Window. Работа с документами. Каскадные таблицы стилей. Обработка событий. Работа с протоколом HTTP. Библиотека jQuery. Сохранение данных на стороне клиента. Работа с графикой и медиафайлами на стороне клиента. Прикладные интерфейсы HTML 5.

Содержание лабораторных работ

3 семестр

Раздел 1: «Численные методы расчетов на ЭВМ»

Точные методы решений СЛАУ.

Итерационные методы решений СЛАУ.

Локализация корней и интервальные методы уточнение локализованного корня с требуемой точностью.

Итерационные и комбинированные методы уточнение локализованного корня с требуемой точностью.

Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных.

Численное интегрирование.

4 семестр

Раздел 2: «Разработка клиентских web-приложений»

Численное дифференцирование.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Базовый JavaScript.

Разработка клиентских приложений на JavaScript.

Содержание практических занятий

3 семестр

Раздел 1: «Численные методы расчетов на ЭВМ»

Точные методы решений СЛАУ.

Итерационные методы решений СЛАУ.

Решение нелинейных уравнений.

Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных.

Численное интегрирование.

Численное дифференцирование.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

4 семестр

Раздел 2: «Разработка клиентских web-приложений»

Базовый JavaScript.

Клиентский JavaScript.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к лабораторным работам

Вопросы к практикам

Вопросы к зачету

Вопросы к экзамену

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрена

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. К какому классу методов решения СЛАУ относится метод Гаусса?

- а)* точные (прямые);
- б) итерационные;
- в) вероятностные;
- г) эвристические.

2. Метод Гаусса для решения СЛАУ заключается в

- а) - нахождении обратной матрицы;
- б)* - последовательном исключении неизвестных;
- в) - вычислении вспомогательных определителей системы;
- г) - последовательном исключении свободных членов.

3. Для вычисления СЛАУ методом Крамера требуется количество арифметических операций.

- а) - n^2 ;
- б) - in ;
- в)* - n^4 ;
- г) - n^3 .

4. Метод полного исключения неизвестных – это

- а) - метод Гаусса-Зейделя;
- б) - метод Ньютона;
- в)* - метод Гаусса-Жордана;

г) - матричный метод.

5. Альтернативное название метода Гаусса-Жордана

- а) - метод последовательного исключения неизвестных;
- б) - метод определителей;
- в)* - метод полного исключения неизвестных;
- г) - метод решения через обратную матрицу.

6. Какое условие необходимо для схождения итерационного процесса в итерационных методах решения СЛАУ?

- а) - матрица должна содержать менее тысячи уравнений;
- б) - на главной диагонали матрицы должны быть расположены максимальные по модулю значения коэффициентов;
- в)* - наличие диагонального преобладания;
- г) - должно быть правильно задано начальное приближения к решению системы.

7. Метод Якоби и метода Гаусса-Зейделя являются разновидностями:

- а)* - метода простой итерации;
- б) - метода квадратных корней;
- в) - метода Гаусса;
- г) - метода Гаусса-Жордана.

8. Что такое невязка?

- а) - константа, используемая при решении СЛАУ методом релаксации;
- б)* - погрешность вычислений;
- в) - итерационный метод решения СЛАУ;
- г) - начальное приближение.

9. Какой метод не применяется для локализации корней:

- а) - аналитический;
- б) - графический;
- в)* - матричный;
- г) - табличный.

10. Альтернативное название метода половинного деления

- а) - метод Якоби;
- б)* - метод дихотомии;
- в) - метод релаксации;
- г) - метод прогонки.

11. На сколько частей разбивают отрезок в методе золотого сечения?

- а) - 2;
- б) - в зависимости от длины отрезка;
- в) - на любое удобное количество;
- г)* - 3.

12. Скорость сходимости метода хорд

- а) - логарифмическая;
- б) - квадратичная;
- в) - кубическая;
- г)* - линейная.

13. К методам уточнения корней не относится

- а) - метод дихотомии;
- б) - метод хорд;
- в)* - метод аппроксимации;
- г) - метод половинного деления.

14. Какое число используется для пропорции в методе золотого сечения?

- а) - Форстера;
- б)* - Фидия;
- в) - Фергола;
- г) - Фруда.

15. Для запуска итерационных процессов необходимо задать:

- а) - шаг;
- б) - точное решение;
- в) - количество итераций;
- г)* - начальное приближение.

16. В чём состоит идея метода Мюллера?

- а) - в приближённой замене $f(x)$ логарифмической функцией;
- б)* - в приближённой замене $f(x)$ интерполяционным полиномом второй степени (параболой);
- в) - в разложении функции $f(x)$ на более простые степенные функции;
- г) - в приближённой замене $f(x)$ интерполяционным полиномом первой степени.

17. Интерполяция подразделяется на

- а) - линейную и локальную;
- б) - максимальную и минимальную;
- в) - кубическую и априорную;
- г)* - локальную и глобальную.

18. Методы интерполяции можно разделить на:

- а) - прямые и итерационные;
- б)* - локальные и глобальные;
- в) - простые и сложные;
- г) - аналитические и графические.

19. Интерполяционной формулой НЕ является.

- а)* - формула Ньютона-Котеса;
- б) - формула Бесселя;
- в) - формула Лагранжа;
- г) - формула Ньютона.

20. Интерполяционный полином Лагранжа – это:

- а)* - алгебраический полином;
- б) - тригонометрический полином
- в) - экспоненциальный полином;
- г) - сумма всех полиномов перечисленных выше.

21. Какой метод используется для обеспечения единственности аппроксимационной зависимости?

- а) - метод Монте-Карло;
- б) - метод Тейлора;
- в) - метод Ньютона;
- г)* - метод наименьших квадратов.

22. Численное интегрирование – это:

- а) - вычисление значения неопределённого интеграла;
- б)* - вычисление значения определённого интеграла;
- в) - вычисление значения линейной функции;
- г) - вычисление значения нелинейной функции.

23. Метод трапеций используется для

- а)* - вычисления интеграла;
- б) - нахождения производной;
- в) - получения интерполяционной зависимости;
- г) - решения нелинейных уравнений.

24. Формулы Ньютона-Котеса являются

- а) - интерполяционными;
- б)* - квадратурными;
- в) - дифференциальными;
- г) - интегральными.

25. Какая из формул не является формулой Ньютона-Котеса?

- а) - прямоугольников;
- б) - трапеций;
- в) - парабол;
- г)* - квадратов.

26. В чем заключается недостаток метода Тейлора при численном интегрировании?

- а) - необходимость нахождения матрицы Якоби;
- б)* - необходимость расчёта производных интегрирующей функции;
- в) - необходимость раскладывать функцию на множество функций;
- г) - необходимость вычисления суммы степенных функций.

27. Метод Лежандра-Гаусса – метод

- а) - максимального весового коэффициента;

- б) - с закрытыми параметрами;
 в)* - наивысшей алгебраической точности;
 г) - со свободным параметром.

28. Какой из методов численного интегрирования является методом наивысшей алгебраической точности?

- а) - метод Монте-Карло;
 б) - метод Чебышева;
 в) - метод Тейлора;
 г)* - метод Лежандра-Гаусса.

29. Достоинство метода Монте-Карло

- а)* - возможность остановить вычисления при любом значении n ;
 б) - самая высокая точность;
 в) - простота реализации;
 г) - отсутствие закона распределения вероятностей.

30. С помощью какого метода строится выражение для численного нахождения производной?

- а) - Монте-Карло;
 б)* - неопределённых коэффициентов;
 в) - разделения переменных;
 г) - Рунге-Кутты.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Итоговая оценка является арифметической суммой всех баллов полученных студентом в процессе изучения дисциплины. В учет итоговой оценки по данной методике принимается шкала оценивания каждого вида занятий по данной дисциплине: лекции, практики, лабораторные работы, семинары и т.д. Преподавателем на первом занятии озвучивается максимальное количество баллов которое можно получить за данный вид занятий. Вес каждого вида занятий в баллах зависит от объема этих занятий и утверждается на первом заседании кафедры в текущем учебном году.

Методика получения итоговой оценки по 4-х балльной шкале приведена ниже.

5 (отлично)	≥ 85
4 (хорошо)	$75 \div 84$
3 (удовлетворительно)	$51 \div 74$
2 (неудовлетворительно)	≤ 50

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В.	Вычислительные методы	Москва: Лань, 2014
Л1.2	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу	Москва: Лань, 2017

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павловская Татьяна Александровна	С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2013
Л2.2	Демидович Б. П., Марон И. А.	Основы вычислительной математики	Санкт-Петербург: Лань, 2011
Л2.3	Срочко Владимир Андреевич	Численные методы. Курс лекций	Москва: Лань, 2010

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Катковская Ксения Владимировна, Жаров Алексей Валерьевич	WEB-технологии и стандарты: метод. указ. по выполнению курсовой работы для студ. спец. "Информ. системы и технологии"	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л3.2	Жилин Александр Анатольевич	Методы решения СЛАУ: учеб. пособие для студ. электромеханического фак. напр. бакалавров "Информационные системы и технологии"	Новосибирск: СГУВТ, 2016
Л3.3	Жилин Александр Анатольевич	Компьютерные технологии в научных исследованиях: методические указания по выполнению лабораторных работ	Новосибирск: СГУВТ, 2018

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), Экран (стационарный), ПК (стационарный)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-8 шт. (в т.ч. преподавательский); Лабораторное оборудование: Прибор для исследования АЧХ Х1-47 кол-во 1, система теплоизмерительная ТЕПЛО-3 кол-во 1, Осциллограф С1-134 кол-во 1, Осциллограф С1-67 кол-во 1, Осциллограф С1-65 кол-во 1, Звуковой генератор тип ГЗ-53 кол-во 1, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112 кол-во 1, лазерный дальномер LEIKA кол-во 1, устройство-датчик угловых измерений VE-175, устройство имитации работы датчиков ДВС; Лабораторные стенды: стенд измерения светосигнальных автоматов, стенд управления шаговым двигателем, стенд имитации измерения системы речных изысканий
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 6 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-9 шт. (в т.ч. преподавательский); Мультимедийное оборудование: телевизор, проектор, экран, ПК (стационарный)