

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого совета ФМИАТ
от « 18 » 05 2021 г., протокол № 4/21
Председатель _____ / Волков М.А.
(подпись, расшифровка подписи)
« 18 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Численные методы
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Прикладной математики
Курс	2

Направление (специальность): **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

Форма обучения очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1»_сентября 2021 г.

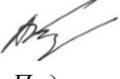
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 22.04 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от « » _____ 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от « » _____ 20 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Воденин Д.Р.	ПМ	Доцент, к.ф.м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой прикладной математики, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедры прикладной математики
 _____ /Бутов А.А./ Подпись ФИО « <u>18</u> » <u>05</u> 2021 г.	 _____ /Бутов А.А./ Подпись ФИО « <u>18</u> » <u>05</u> 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данная дисциплина охватывает традиционный материал по приближению функций, численному дифференцированию и интегрированию, задачам алгебры и решению нелинейных уравнений, приближенным методам решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Предметом изучения являются методы численного (компьютерного) моделирования различных явлений, в моделях, в которых используются основные математические методы.

Целью курса «Численные методы» является изучение основных понятий и методов численного анализа математических моделей. В процессе обучения студенты должны усвоить методику построения численных схем и приобрести навыки компьютерного исследования.

Дисциплина «Численные методы» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в процессе освоения дисциплин «Алгебра и геометрия» и «Математический анализ».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Курс «Численные методы» (Б1.О.14) входит в Базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули») Основной Профессиональной Образовательной Программы и ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина закладывает фундаментальные математические знания необходимые для изучения всех основных курсов, посвященных математическому и компьютерному моделированию реальных объектов.

Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин: Математический анализ; Алгебра и геометрия; Дискретная математика и математическая логика; Информатика и программирование; Комбинаторика; Дифференциальные уравнения; Функциональный анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория случайных процессов; Операционные системы.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин: Теория систем и системный анализ; Управляемые стохастические системы данных; Введение в математику; Модели физиологии; Статистические пакеты обработки данных; Теория игр и исследование операций; Теория массового обслуживания; Дополнительные главы математического анализа; Дополнительные главы теории вероятностей; Дополнительные главы математической статистики; Комплексный анализ. А также для прохождения всех видов практик и государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2 – Способен использовать и адаптировать	уметь: выбирать для реальных систем адекватные

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<p>математические модели, математически корректно применять численные методы.</p> <p>знать: основные понятия дисциплины Численные методы, важнейшие численные методы решения практических задач.</p> <p>владеть: методами решения задач численных методов, методами доказательства утверждений, навыками применения этих методов.</p>
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-3 – Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5 зачетных единиц

4.2 По видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	128*	128*
Аудиторные занятия:	128*	128*
Лекции	32*	32*
практические и семинарские занятия	48*	48*
лабораторные работы (лабораторный практикум)	48*	48*
Самостоятельная работа	16*	16*
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	устный опрос, проверка решения задач	устный опрос, проверка решения задач
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен 36	Экзамен 36
Всего часов по дисциплине	180*	180*

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

**В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.*

4.3 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
4 семестр							
<i>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ</i>							
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии раздела математики численные методы	1	1					устный опрос
1.2. Роль и место дисциплины численные методы в системе математического образования и прикладного компьютерного моделирования.	1	1					устный опрос
<i>Раздел 2. Погрешности</i>							
2.1. Приближенные числа.	5	1	2	2			устный опрос, проверка решения задач
2.2. Погрешности вычислений	6	1	2	2		1	устный опрос, проверка решения задач
<i>Раздел 3. Решение нелинейных уравнений</i>							
3.1. Метод половинного деления	8	1	2	4	2	1	устный опрос, проверка решения задач
3.2. Метод простых итераций.	8	1	2	4		1	устный опрос, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

3.3. Метод хорд	8	1	2	4		1	устный опрос, проверка решения задач
3.4. Метод Ньютона	8	1	2	4		1	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 4. Интерполяция функций							
4.1. Понятие интерполяции	6	1	2	2		1	устный опрос, проверка решения задач
4.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа	6	1	2	2	2	1	устный опрос, проверка решения задач
4.3. Оценка погрешности интерполяции	5	2	2			1	устный опрос, проверка решения задач
4.4. Первый интерполяционный многочлен Ньютона	5	2	2		2	1	устный опрос, проверка решения задач
4.5. Второй интерполяционный многочлен Ньютона	5	2	2			1	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 5. Численное интегрирование							
5.1. Квадратурные формулы. Алгебраическая степень точности	4	1	2			1	устный опрос, проверка решения задач
5.2. Формулы Ньютона-Котеса. Составные формулы квадратур.	4	1	2			1	устный опрос, проверка решения задач
5.3. Формулы правых, левых и средних прямоугольников	8	1	2	4	2	1	устный опрос, проверка решения задач
5.4. Формула трапеций.	7	1	2	4			устный опрос, проверка решения задач
5.5. Формула Симпсона	8	1	2	4	2	1	устный опрос,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

							проверка решения задач
5.6. Оценка погрешности квадратурных формул	3	1	2				устный опрос, проверка решения задач
5.7. Квадратурные формулы Гаусса.	3	1	2				устный опрос, проверка решения задач
Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений							
6.1. Постановка задачи.	3	1	2				устный опрос, проверка решения задач
6.2. Метод Эйлера решения ОДУ	9	2	2	4		1	устный опрос, проверка решения задач
6.3. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков	9	2	2	4	2	1	устный опрос, проверка решения задач
6.4. Многошаговые методы. Явные и неявные методы Адамса решения ОДУ.	4	2	2				устный опрос, проверка решения задач
Раздел 7. Аппроксимация данных. Сплаины.							
7.1 Метод наименьших квадратов	9	2	2	4		1	устный опрос, проверка решения задач
7.2. Определение сплайна. Кубические сплайны	6	2	2	2			устный опрос, проверка решения задач
Всего	180	36	48	48	12	16	

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Введение

- 1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии раздела математики «численные методы».
- 1.2. Роль и место дисциплины «численные методы» в системе математического образования и прикладного компьютерного моделирования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Раздел 2. Погрешности

- 2.1. Приближенные числа.
- 2.2. Погрешности вычислений.

Раздел 3. Решение нелинейных уравнений

- 3.1. Метод половинного деления.
- 3.2. Метод простой итерации.
- 3.3. Метод хорд.
- 3.4. Метод Ньютона

Раздел 4. Интерполяция функций

- 4.1. Понятие интерполяции.
- 4.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 4.3. Оценка погрешности интерполяции
- 4.4. Минимизация погрешности интерполяции путем специального выбора узлов. Полиномы Чебышева.
- 4.5. Первый интерполяционный многочлен Ньютона.
- 4.6. Второй интерполяционный многочлен Ньютона.

Раздел 5. Численное интегрирование

- 5.1. Квадратурные формулы. Алгебраическая степень точности.
- 5.2. Формулы Ньютона-Котеса. Составные формулы квадратур.
- 5.3. Формулы правых, левых и средних прямоугольников.
- 5.4. Формула трапеций.
- 5.5. Формула Симпсона.
- 5.6. Оценка погрешности квадратурных формул.
- 5.7. Квадратурная формула Гаусса.

Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

- 6.1. Постановка задачи. Задача Коши. Условия единственности решения задачи Коши.
- 6.2. Метод Эйлера решения ОДУ.
- 6.3. Метод разложения решения ОДУ в ряд.
- 6.4. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков.
- 6.5. Многошаговые методы. Явные и неявные методы Адамса решения ОДУ.

Раздел 7. Аппроксимация данных. Сплайны.

- 7.1. Метод наименьших квадратов.
- 7.2. Определение сплайна. Построение кубического сплайна.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 2. Погрешности

- 2.1. Приближенные числа.
- 2.2. Погрешности вычислений

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Раздел 3. Решение нелинейных уравнений

- 3.1. Метод половинного деления.
- 3.2. Метод простой итерации.
- 3.3. Метод хорд.
- 3.4. Метод Ньютона

Раздел 4. Интерполяция функций

- 4.1. Понятие интерполяции.
- 4.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
- 4.3. Оценка погрешности интерполяции.
- 4.4. Минимизация погрешности интерполяции путем специального выбора узлов. Полиномы Чебышева.
- 4.5. Первый интерполяционный многочлен Ньютона.
- 4.5. Второй интерполяционный многочлен Ньютона.

Раздел 5. Численное интегрирование

- 5.1. Квадратурные формулы. Алгебраическая степень точности.
- 5.2. Формулы Ньютона-Котеса. Составные формулы квадратур.
- 5.3. Формулы правых, левых и средних прямоугольников.
- 5.4. Формула трапеций.
- 5.5. Формула Симпсона.
- 5.6. Оценка погрешности квадратурных формул.
- 5.7. Квадратурная формула Гаусса.

Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

- 6.1. Постановка задачи. Задача Коши. Условия единственности решения задачи Коши.
- 6.2. Метод Эйлера решения ОДУ.
- 6.3. Метод разложения решения ОДУ в ряд.
- 6.4. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков.
- 6.5. Многошаговые методы. Явные и неявные методы Адамса решения ОДУ.

Раздел 7. Аппроксимация данных. Сплаины.

- 7.1. Метод наименьших квадратов.
- 7.2. Определение сплайна. Построение кубического сплайна.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Раздел 3. Решение нелинейных уравнений

1. Метод половинного деления.
2. Метод простой итерации.
3. Метод хорд.
4. Метод Ньютона.

Раздел 5. Численное интегрирование

1. Формулы правых, левых и средних прямоугольников.
2. Формула трапеций.
3. Формула Симпсона.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

1. Метод Эйлера решения ОДУ.
2. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых, контрольных работ и рефератов учебным планом не предусмотрено.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии раздела математики «численные методы».
2. Роль и место дисциплины «численные методы» в системе математического образования и прикладного компьютерного моделирования.
3. Приближенные числа.
4. Погрешности вычислений.
5. Метод половинного деления.
6. Метод простой итерации.
7. Метод хорд.
8. Метод Ньютона.
9. Понятие интерполяции.
10. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
11. Оценка погрешности интерполяции.
12. Минимизация погрешности интерполяции путем специального выбора узлов. Полиномы Чебышева.
13. Первый интерполяционный многочлен Ньютона.
14. Второй интерполяционный многочлен Ньютона.
15. Квадратурные формулы. Алгебраическая степень точности.
16. Формулы Ньютона-Котеса. Составные формулы квадратур.
17. Формулы правых, левых и средних прямоугольников.
18. Формула трапеций.
19. Формула Симпсона.
20. Оценка погрешности квадратурных формул.
21. Квадратурная формула Гаусса.
22. Постановка задачи. Задача Коши. Условия единственности решения задачи Коши.
23. Метод Эйлера решения ОДУ.
24. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков.
25. Многошаговые методы. Явные и неявные методы Адамса решения ОДУ.
26. Метод наименьших квадратов.
27. Определение сплайна. Построение кубического сплайна.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
6 семестр			
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ			
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии раздела математики численные методы			
1.2. Роль и место дисциплины численные методы в системе математического образования и прикладного компьютерного моделирования.			
Раздел 2. Погрешности			
2.1. Приближенные числа.			
2.2. Погрешности вычислений	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 3. Решение нелинейных уравнений			
3.1. Метод половинного деления	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
3.2. Метод простых итераций.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
3.3. Метод хорд	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
3.4. Метод Ньютона	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
Раздел 4. Интерполяция функций			
4.1. Понятие интерполяции	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
4.2. Интерполяционный многочлен Лагранжа	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
4.3. Оценка погрешности интерполяции	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
4.4. Первый интерполяционный многочлен Ньютона	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
4.5. Второй интерполяционный многочлен Ньютона	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Раздел 5. Численное интегрирование			
5.1. Квадратурные формулы. Алгебраическая степень точности			устный опрос, проверка решения задач
5.2. Формулы Ньютона-Котеса. Составные формулы квадратур.			устный опрос, проверка решения задач
5.3. Формулы правых, левых и средних прямоугольников	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
5.4. Формула трапеций.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
5.5. Формула Симпсона	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
5.6. Оценка погрешности квадратурных формул			
5.7. Квадратурные формулы Гаусса.			
Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений			
6.1. Постановка задачи.			
6.2. Метод Эйлера решения ОДУ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
6.3. Методы Рунге-Кутты второго и четвертого порядков	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
6.4. Многошаговые методы. Явные и неявные методы Адамса решения ОДУ.			
Раздел 7. Аппроксимация данных. Сплайны.			
7.1 Метод наименьших квадратов	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	1	устный опрос, проверка решения задач
7.2. Определение сплайна. Кубические сплайны			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Вержбицкий Валентин Михайлович. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие / Вержбицкий Валентин Михайлович. - Москва : Высшая школа, 2001. - 382 с.
2. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431961>
3. Орешкова М.Н., Численные методы / Орешкова М.Н. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-261-01040-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010401.html>

Дополнительная

4. Демидович Борис Павлович. Основы вычислительной математики : учеб. пособие / Демидович Борис Павлович, И. А. Марон. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с.
5. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431899>
6. Гильмутдинов Р.Ф., Численные методы : учебное пособие / Гильмутдинов Р.Ф. - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-2427-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788224275.html>
7. Кондаков, Н. С. Основы численных методов : практикум / Н. С. Кондаков. — М. : Московский гуманитарный университет, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-98079-981-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/39690.html>
8. Бурмистрова В. Г. Численные методы: задачи и их решения : учеб.-метод. пособие для вузов / В. Г. Бурмистрова, С. А. Хрусталева. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 574 Кб). - Текст : электронный. - <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/220>

Учебно-методическая

9. Воденин Д.Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата ФМИАТ по дисциплине «Численные методы» для факультета математики, информационных и авиационных технологий направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» / Д.Р. Воденин; УлГУ, ФМИИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. -

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 347 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7874>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / Лугт / 2021
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение: стандартные средства ОС.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный. 5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы: 6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный. 6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам.начальника УИТиТ / Ключкова А.В. / 
 Должность сотрудника УИТиТ / ФИО / подпись

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Дисплейные классы для проведения лабораторных работ.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

доцент

должность

Воденин Д.Р.

ФИО

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п. 11 «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ» а. <i>Список литературы, с оформлением приложения 1</i>	Бутов А.А.		22.04.2022
2.	Внесение изменений в п. 11 «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ» б. <i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, с оформлением приложения 2</i>	Бутов А.А.		22.04.2022

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Приложение 1

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Вержбицкий Валентин Михайлович. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие / Вержбицкий Валентин Михайлович. - Москва : Высшая школа, 2001. - 382 с.
2. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431961>
3. Орешкова М.Н., Численные методы / Орешкова М.Н. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-261-01040-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010401.html>

Дополнительная

4. Демидович Борис Павлович. Основы вычислительной математики : учеб. пособие / Демидович Борис Павлович, И. А. Марон. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с.
5. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431899>
6. Гильмутдинов Р.Ф., Численные методы : учебное пособие / Гильмутдинов Р.Ф. - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-2427-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788224275.html>
7. Кондаков, Н. С. Основы численных методов : практикум / Н. С. Кондаков. — М. : Московский гуманитарный университет, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-98079-981-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/39690.html>
8. Бурмистрова В. Г. Численные методы: задачи и их решения : учеб.-метод. пособие для вузов / В. Г. Бурмистрова, С. А. Хрусталева. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 574 Кб). - Текст : электронный.- <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/220>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Учебно-методическая

Воденин Д.Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата ФМИАТ по дисциплине «Численные методы» для факультета математики, информационных и авиационных технологий направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» / Д.Р. Воденин; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 347 КБ).

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / 2022
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Приложение 2

б. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания«Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL:<http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ :образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательствоЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»):электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2022]. –URL:<https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. –Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека :база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань:электронно-библиотечная система : сайт/ ООО ЭБС Лань. –Санкт-Петербург, [2022]. –URL:<https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. –Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com:электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. ClinicalCollection :научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9.База данных «Русский как иностранный» :электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2022].

3.Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронныежурналы/ ООО ИВИС. - Москва, [2022]. –URL:<https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. –Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электроннаябиблиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL:

