Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: ФИО: Сыров Игорь Анатольевич

#### СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ

Должность: Дирекфе дерального государственного БЮДжетного образовательного дата подписания: 22.08.2023 10:20:29

Упреждения рысшего огразования

УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Уникальный программный ключ:

режения программный ключ: b683afe664d7e9f64175886cf9626a1%14-2au 36CKИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет	Математики и информационных технологий
Кафедра	Математического моделирования

#### Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина	Б1.В.11 Численные методы	
	часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	Направление	
09.03.03	Прикладная информатика	
код	наименование направления	
	Программа	
	Мобильные и сетевые технологии	
	Форма обучения	
	Заочная	
	Для поступивших на обучение в	
	2020 г.	

Разработчик (составитель) кандидат наук, доцент

Беляева М. Б.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с	
установленными в образовательной программе индикаторами достижения	
компетенций	.3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	.3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	.4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	.4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	.4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	.5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по	
дисциплине (модулю)	.6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	.6
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	)6
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	.7
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	.7
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательног	<b>70</b>
процесса по дисциплине (модулю)	.8

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая	Код и наименование	Результаты обучения по
компетенция (с	индикатора достижения	дисциплине (модулю)
указанием кода)	компетенции	
ПК-2. Способен	ПК-2.1. Знает основы	Обучающийся должен:
разрабатывать,	математики, физики,	Знать основные понятия
внедрять и	вычислительной техники и	численных методов, принципы
адаптировать	программирования.	их использования в
прикладное		компьютерном моделировании
программное		
обеспечение	ПК-2.2. Умеет решать	Обучающийся должен:
	стандартные профессиональные	Уметь применять численные
	задачи с применением	методы для стандартных
	естественнонаучных и обще-	профессиональных задач,
	инженерных знаний, методов	выбирать требуемый метод в
	математического анализа и	соответствии с особенностями
	моделирования.	задачи и имеющимися
		ограничениями на ее
		реализацию.
	ПК-2.3. Владеет навыками	Обучающийся должен:
	теоретического и	Владеть навыками
	экспериментального	использования численных
	исследования объектов	методов в теоретическом и
	профессиональной	экспериментальном
	деятельности.	исследовании объектов
		профессиональной деятельности,
		решения конкретных задач в
		предметных областях.

#### 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Численные методы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Цели изучения дисциплины:

- 1. Овладеть алгоритмами численных методов;
- 2. Изучить языки программирования и для программной реализации вычислительных алгоритмов;
- 3. Осваивают практические навыки обоснованного выбора численного метода для теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 5, 6, 7 семестрах

# 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 324 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических (семинарских)	18
лабораторных	14
другие формы контактной работы (ФКР)	3,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	14,6
экзамен	
курсовая работа	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР):	264
курсовая работа	

Формы контроля	Семестры	
экзамен	6, 7	
курсовая работа	7	

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

<b>№</b> п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся в трудоемкость (в часах) Контактная работа с			цихся и
		Лек	преподавателем Пр/Сем	Лаб	CP
1	Математическое моделирование	2	4	0	11
1.1	Основные понятия и определения	2	2	0	5
1.2	Теория погрешностей	0	2	0	6
2	Численные методы алгебры и	8	6	8	100
	анализа				
2.1	Векторы и матрицы. Основные	2	2	0	20
	числовые характеристики				
2.2	Точные методы решение систем	2	2	2	20
	линейных алгебраических				
	уравнений				
2.3	Итерационные методы решение	2	0	2	20
	систем линейных алгебраических				
	уравнений				

2.4	Проблема собственных значений	2	0	2	20
2.5	Скалярные нелинейные уравнения и	0	2	2	20
	системы				
3	Аппроксимация и интерполяция	0	6	4	81
3.1	Численная интерполяция и	0	2	2	21
	аппроксимация				
3.2	Среднеквадратическая	0	4	0	30
	аппроксимация				
3.3	Метод наименьших квадратов	0	0	2	30
4	Численное интегрирование	0	2	2	72
4.1	Квадратурные формулы	0	2	2	40
4.2	Квадратурные формулы наивысшей	0	0	0	32
	степени точности.				
	Итого	10	18	14	264

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Математическое моделирование	
1.1	Основные понятия и определения	
2	Численные методы алгебры и анализа	
2.1	Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики	
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	
2.3	Итерационные методы решение систем линейных алгебраических	
	уравнений	
2.4	Проблема собственных значений	

#### Курс практических/семинарских занятий

N₂	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Математическое моделирование	
1.1	Основные понятия и определения	
1.2	Теория погрешностей	
2	Численные методы алгебры и анализа	
2.1	Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики	
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	
2.5	Скалярные нелинейные уравнения и системы	
3	Аппроксимация и интерполяция	
3.1	Численная интерполяция и аппроксимация	
3.2	Среднеквадратическая аппроксимация	
4	Численное интегрирование	
4.1	Квадратурные формулы	

#### Курс лабораторных занятий

No	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2	Численные методы алгебры и анализа	
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	
2.3	Итерационные методы решение систем линейных алгебраических	
	уравнений	
2.4	Проблема собственных значений	

2.5	Скалярные нелинейные уравнения и системы	
3	Аппроксимация и интерполяция	
3.1	Численная интерполяция и аппроксимация	
3.3	Метод наименьших квадратов	
4	Численное интегрирование	
4.1	Квадратурные формулы	

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

## 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) Основная учебная литература:

- 1. Березин, И.С. Методы вычислений / И.С. Березин, Н.П. Жидков. Изд. 2-е, стереотип. Москва : Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. Т. 1. 464 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456944.
- 2. Турчак, Л.И. Основы численных методов: учебное пособие / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Физматлит, 2002. 304 с. ISBN 5-9221-0153-6; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69329.
- 3. Костомаров, Д.П. Вводные лекции по численным методам: учебное пособие / Д.П. Костомаров, А.П. Фаворский. Москва: Логос, 2006. 184 с. (Классический Университетский Учебник). ISBN 5-98704-160-0; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89794.

#### Дополнительная учебная литература:

- 1. Буйначев, С.К. Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие / С.К. Буйначев ; науч. ред. Ю.В. Песин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. 72 с. : ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-7996-1197-2 ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275957.
- 2. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы: учебное пособие / М.Н. Орешкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. Архангельск: САФУ, 2015. 120 с.: схем., табл. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-261-01040-1; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397.
- 3. Крахоткина, Е.В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие / Е.В. Крахоткина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». Ставрополь : СКФУ, 2015. 162 с. : ил. Библиогр.: с. 158-159. ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458055

## 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

No	Наименование документа с указанием реквизитов			
	паименование документа с указанием реквизитов			
п/п				
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ			
	БашГУ и ООО «Знаниум»№ 3/22-эбс от 05.07.2022			
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице			
	директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от			
	04.03.2022			
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и			
	«Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022			
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948			
	от 05.09.2022			
5	5 Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-9-			
	от 05.09.2022			
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГу и издательством «Лань» № 5 от			
	05.09.2022			
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые			
	библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.			
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022			
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между			
	БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от			
	11.06.2019			
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице			
	директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от			
	03.03.2023			

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

No	Адрес (URL)	Описание страницы
п/п		
1	https://www.intuit.ru/studies/courses/1012/168/info	Электронный курс «Введение в
		вычислительную математику»
		интернет-портала
		образовательных ресурсов НОУ
		ИНТУИТ
2	http://www.ict.edu.ru/lib/	Электронная библиотека
		Федерального образовательного
		портала «Информационные и
		коммуникационные технологии в
		образовании»

## 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
Наименование программного обеспечения
FreePascal
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcdmc;

## 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории Оснащенность учебной				
тип учестой аудитории	аудитории			
Лаборатория технической защиты информации. Учебная	Доска, проектор, экран,			
аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная	учебная мебель,			
аудитория для проведения занятий семинарского типа,	компьютеры, учебно-			
учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных	паглидные посоони.			
консультаций №202				
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №	Учебная мебель, учебно-			
144 (453103, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак,	наглядные пособия,			
проспект Ленина, д. 49)	компьютеры			
Кабинет технологий и методов программирования. Учебная	Доска, проектор, экран,			
аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная	учебная мебель,			
аудитория для проведения занятий семинарского типа,	компьютеры, учебно-			
учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных	, ,			
консультаций№204				
Лаборатория аппаратных средств вычислительной техники.	Доска, проектор, экран,			
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	учебная мебель,			
учебная аудитория для проведения занятий семинарского	компьютеры, учебно-			
типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных				
консультаций №206				
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Доска, учебная мебель,			
учебная аудитория для проведения занятий семинарского	проектор, экран, учебно-			
типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных				
консультаций№411				
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Доска, учебная мебель,			
учебная аудитория для проведения занятий семинарского	проектор, экран, учебно-			
типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных				
консультаций №305				
Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения	Доска, проектор, экран,			
информационной безопасности. Учебная аудитория для	учебная мебель,			
проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для	компьютеры, учебно-			
проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория	наглядные пособия.			
текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная				
аудитория групповых и индивидуальных консультаций№208				
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	Доска, учебная мебель,			
учебная аудитория для проведения занятий семинарского	проектор, экран, учебно-			
типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных				
консультаций №407	П			
Лаборатория информатики и вычислительной техники.	Доска, проектор, экран,			
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	учебная мебель,			
учебная аудитория для проведения занятий семинарского	компьютеры, учебно-			
типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной	наглядные пособия.			
аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных				
консультаций, учебная аудитория курсового проектирования				

(выполнения курсовых работ) №203	