Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Дата подписать высшего образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ. ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

Институт менеджмента и бизнеса Кафедра бизнес - информатики и математики

**УТВЕРЖДАЮ** 

Руководитель направления подготовки

менеджмента

и бизнеса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

Методы и средства вычислительной математики

Направление

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность

Математическое моделирование, численные методы и

комплексы программ

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

Kypc

Семестр

3

Аудиторные занятия 32 часа, в т.ч.:

Лекции – 16 часов

Практические занятия – 16 часов

Лабораторные занятия – не предусмотрены

Самостоятельная работа – 40 часов, в т.ч.:

Вид промежуточной аттестации:

Зачет - 3 семестр

Общая трудоемкость 72 часа (2 зачетные единицы)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 875.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры бизнес - информатики и математики

Протокол № 1 от «31» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой бизнес - информатики и математики

«31» августа 2017 г.

Рабочую программу разработал:

А.Г.Обухов, профессор кафедры БИМ, д. ф.-м. н., профессор\_

#### Цели и задачи изучения дисциплины

#### Цели:

- обзор применения и конкретных методов численного анализа, достоинств и ограничений в их использовании при решении прикладных задач в разных областях науки;
- решение задач алгебры, математического анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, не допускающих решение классическими аналитическими способами;
- доведение подобных задач до конечных численных результатов;
- эффективно и грамотно реализовывать и применять численные методы для корректного исследования математических моделей с использованием современной компьютерной техники

#### Задачи:

- глубокая проработка имеющегося широкого спектра подходов и методов вычислительной математики;
- разработка и усовершенствование численных алгоритмов для новых прикладных задач;
- освоение материала по основным методам вычислительной математики;
- глубокая самостоятельная проработка особенностей применения численных алгоритмов.
   В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
- основные способы и этапы разработки математического обеспечения;
- особенности основных классов численных методов;
- методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области численных методов;

#### уметь:

- проектировать и разрабатывать математическое обеспечение;
- использовать на практике теоретические компоненты наук;
- применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач;

#### владеть:

- методологиями проектирования и разработки математического обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений;
- методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента;
- перспективными методами исследования и решения профессиональных задач.

#### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и средства вычислительной математики» входит в вариативную часть дисциплин по выбору. Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы для освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Главным назначением данной дисциплины является предполагаемое использование результатов ее изучения в подготовке квалификационной работы.

Изучение дисциплины «Методы и средства вычислительной математики» требует от слушателей владение математическим аппаратом фундаментальных математических дисциплин: алгебры, математического анализа, функционального анализа, дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и других математических и компьютерных дисциплин.

#### Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Содержание компетенции		· ·	
в соответствии с ФГОС)	знать	уметь	владеть
Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	основные методы и способы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные методы и способы генерирования новых идей при решении исследовательск их и практических задач, в том числе	критически анализировать и оценивать современные научные достижения; генерировать новые идеи при решении исследовательск их и практических задач, в том числе дисциплинарных областях	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений; навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе дисциплинарных областях
Готорності удастроваті в побота	междисциплинар ных областях	VH2CTBOB3TI	информацией,
1 010BHOCIB YACIBOBAIB B PAUDIC	основные задачи	y Tacibobaib B	информациси,
	или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)  Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Слособен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  Тоборования новых идей при решений исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  Тоборования новых идей при решении исследовательск их и практических задач, в том числе в междисциплинар ных областях	или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)  Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  ———————————————————————————————————

	российских и международных	и проблемы	работе	касающейся задач,
	исследовательских коллективов по решению научных и научно-	направления, рассматриваемы	российских и международных	решаемых российскими и
	образовательных задач	е российскими и международным и исследовательск ими коллективами	исследовательск их коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	международными коллективами по направлению исследования
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	существующие методы разработки математического , алгоритмическог о и программного обеспечения	разрабатывать новое математическое, алгоритмическое и программное обеспечение	инструментами разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения
ОПК-5	Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	современное понимание исследовательск ой методологии основные критерии оценки результатов исследований и разработок	научно обосновывать свою мировоззренческ ую и научную позицию	методикой планирования экспериментальны х исследований и обработкой их результатов
ПК-3	Способность применять и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений	основные способы и этапы разработки математического и программного обеспечения	проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений	методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений
ПК-4	Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	основы методологии математического моделирования, особенности основных классов численных методов, теоретические подходы к созданию комплексов программ	использовать на практике теоретические компоненты наук, современные средства создания комплексов программ	методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента
ПК-5	Способность адаптировать результаты современных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	методы исследования и решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования,	применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать	перспективными методами исследования и решения профессиональны х задач, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению

	численных методов и комплексов программ	адекватные способы и методы решения экспериментальных и	профессиональны х задач
		теоретических	
1		залач	

# Содержание дисциплины

## Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Предмет и задачи численных методов. Классификация уравнений математической физики.	Предмет, задачи, краткая история развития и современная роль вычислительной математики. Погрешность, ее структура, анализ погрешностей. Методы решения нелинейных уравнений и систем. Условия и скорость сходимости методов. Способы приближения функций. Интерполяция сплайнами. Применение интерполяционных многочленов для решения задач численного дифференцирования и интегрирования. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов, сглаживание экспериментальных данных. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных. Колебательные процессы, теплопроводность и диффузия, стационарные процессы. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Постановка основных задач: задача Коши, краевые задачи, смешанные
2	Численные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.	задачи, корректность постановки задач.  Метод разделенияпеременных. Сведениеначально-краевыхзадач к начальным. Покоординатнаяредукция уравнений. Методырасщепления. Методы конечных разностей. Метод конечных объемов. Метод конечных элементов. Методы граничных элементов. Метод характеристик.
3	Методы конечных разностей.	Основные понятия теории разностных схем. Разностная сетка, шаблон. Метод разностной аппроксимации. Схемы бегущего счета для линейного уравнения переноса. Аппроксимация и ее порядок. Методы исследования устойчивости разностных схем. Классические схемы для уравнения теплопроводности. Экономичные схемы расщепления для многомерных задач. Метод прямых. Прямые и итерационные методы решения краевых задач для эллиптических уравнений. Конечно-элементные схемы.

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данно дисциплины, необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисципли (вписываются разработчиком)		бходимых ния емых исциплин этся
		1	2	3
1	Научно-иследовательская деятельность	+	+	+
2	Подготовка научно-квалификационной			
	работы(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		+	+

## Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 1

<b>№</b> п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	СРС,	Всего, час.
	Предмет и задачичисленных методов.				
1	Классификация	4	4	14	22
	уравнений математическойфизики.				
2	Численные методырешения дифференциальных	6	6	14	26
	уравнений с частными производными.	O	O	17	20
2	Методы конечных	6	6	12	24
3	разностей.	U	U	12	2 <del>4</del>
	Всего:	16	16	40	72

## Перечень лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудо- емкость (час.)	Форми- руемые компе- тенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
	1	Предмет и задачи численных методов.	2	УК-1, УК-3,	Лекция-диалог
1	2	Классификация уравнений математической физики.	2	ОПК-3 ОПК-5, ПК-3,	Лекция-диалог
	3	Метод разделенияпеременных. Сведениеначально-краевых задач к начальным.	2	ПК-4, ПК-5	Лекция-диалог
2	4	Покоординатнаяредукция уравнений. Методырасщепления.	2		Лекция-диалог
2	5	Метод конечных объемов. Метод конечных элементов. Методы граничных элементов. Метод характеристик.	2		Лекция-диалог
3	6	Основные понятия теории	2		Лекция-диалог

	разностных схем. Разностная сетка, шаблон. Метод разностной		
	аппроксимации.		
	Аппроксимация и ее порядок.		Лекция-диалог
	Методы исследования		
7	устойчивости разностных схем.	2	
	Классические схемы для		
	уравнения теплопроводности.		
	Прямые и итерационные методы		Лекция-диалог
8	решения краевых задач для	2	
0	эллиптических уравнений.	2	
	Конечно-элементные схемы.		
	Итого:	16	

# Перечень практических занятий

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудо- емкость (час.)	Форми- руемые компе- тенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	1	Предмет и задачи численных методов. Классификация уравнений математической физики.	4	УК-1,УК-3,	Проблемно- поисковый метод
2	2	Численные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.	6	ОПК-3 ОПК-5, ПК-3,ПК-4, ПК-5	Проблемно- поисковый метод
3	3	Методы конечных разностей.	6		Проблемно- поисковый метод
	·	Итого:	16	-	

## Перечень тем для самостоятельной работы

<b>№</b> п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудо- емкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Предмет и задачи численных методов. Классификация уравнений математической физики.	14	Защита реферата 1,	УК-1, УК-3, ОПК-3
2	2	Численные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.	14	2. Устный опрос.	ОПК-5, ПК-3, ПК-4, ПК-5
3	3	Методы конечных разностей.	12		

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

#### Оценка результатов освоения учебной деятельности

Оценка и контроль осуществляется с использованием принципа текущего контроля. Зачет проводится по результатам академической активности аспирантов в семестре.

Таблица 8

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Реферат1	0 - 35	1-8
2	Реферат2	0 - 35	9-15
3	Устный опрос	0 - 30	16
	ВСЕГО	0 - 100	

Промежуточная аттестация — зачет выставляется в соответствии со следующей дифференциацией баллов:

- «зачтено» набрано более 60 баллов (аспирант усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно его применяет; умеет увязывать теорию с практикой; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; правильно использует литературу; обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения заданий).
- «не зачтено» набрано менее 61 балла (аспирант показывает: незнание процессов изучаемой предметной области; основных вопросов теории; несформированные навыки анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные ответы; отсутствие логичности и последовательности, серьезные ошибки выполнения заданий).

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Методы и средства вычислительной математики

Кафедра бизнес-информатики и математики

**Код, направление подготовки**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная 2 курс 3 семестр

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно- методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год изда ния	Вид издания	Вид занят ий	Кол-во экземпл яров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченнос ть обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно- библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Пименов, Владимир Германович.  Численные методы в 2 ч. Ч. 2 [Текст] : Учебное пособие / В. Г. Пименов М. : Издательство Юрайт, 2017 107 с (Университеты России) <a href="http://www.biblio-online.ru/book/513A504B-789E-49C9-B42D-A5961E985F14">http://www.biblio-online.ru/book/513A504B-789E-49C9-B42D-A5961E985F14</a> .  Герчес, Наталья Ивановна.		УП	Л, ПР СР	ЭР*	3	100	БИК	ЭБС «Юрайт»
Основная	Вычислительные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических направлений. Ч.1 / Н. И. Герчес ;ТюмГНГУ Тюмень :ТюмГНГУ, 2015 95 с Режим доступа:http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/Vmet.pdf.	2015	УП	Л, ПР СР	5+ ЭР*	3	100	БИК	пьд
	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах []: учебное пособие / А. Б. Васильева [и др.] 3-е изд., испр СПб. [и др.]: Лань, 2010 427 с.		УП	Л, ПР СР	21	3	100	БИК	-

2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
	2				
				URYCTA	

Зав. кафедрой БИМ

О.М. Барбаков

Директор БИК

Д.Х.Каюкова

«31» августа 2017 г

Commerbano siek &

# Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, электронные каталоги

- 1. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий Scopus от компании «Elsevier».
- 2. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук EuropeanReferenceIndexfortheHumanities (ERIH)» (в открытом доступе).
- 3. Библиотека научных журналов профессиональной ассоциации геологов, геофизиков, инженеров и специалистов наук о Земле (EAGE) (доступ предоставлен EAGE).
- 4. Библиотека научно-технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE (доступ предоставлен SPE).
- 5. Предоставление доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ».
- 6. Предоставление доступа к ЭБС издательство «Лань».
- 7. Предоставление доступа к «ЭБС ЮРАЙТ www. biblio-online.ru».
- 8. Предоставление доступа к ЭБС ООО «Ай Пи Эр Медиа».
- 9. Предоставление доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
- 10. Предоставление доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ.

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Значение
Персональный компьютер	
Проектор	
Документ - камера	
Микрофон	
Мультимедийный экран	Обеспечение проведения
ЛицензионноеПО Microsoft	лекционных и практических занятий
Windows, Microsoft Office	
Professional Plus, Mathcad 14.0	
(Лицензия PO Number	
302/Ni010620, SCN 7A1355535	
бессрочно)	

на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения (изменения):

- 1. На титульном листе слова «Министерство образования и науки Российской Федерации» заменить словами «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации». Министерство учреждено 15 мая 2018 года в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации №682.
- 2. На титульном листе слова «Институт менеджмента и бизнеса» заменить словами «Институт сервиса и отраслевого управления» на основании решения Ученого совета университета от 4 сентября 2017 (№11).
- 3. Пункты «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой» актуализированы.

В другой части программа актуальна для 2018 / 2019 учебного года.

Дополнения и изменения внес профессор кафедры БИМ, д. фм. н., профессор _	Olg	А.Г. Обухов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «28» августа 2018 г. № 1.

Заведующий кафедрой

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

на 2019/2020 учебный год

# В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Пункты «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы», «Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой» актуализированы.

В другой части программа актуальна для 2019 / 2020 учебного года.

Дополнения и изменения внес профессор кафедры БИМ, д. ф.-м. н., профессор А.Г. Обухов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «27» августа 2019 г. № 1.

Заведующий кафедрой

**2** О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Пункты «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы», «Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой» актуализированы.

В другой части программа актуальна для 2020 / 2021 учебного года.

Дополнения и изменения внес профессор кафедры БИМ, д. ф.-м. н., профессор А.Г. Обухов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «28» августа 2020 г. № 1.

Заведующий кафедрой

О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Программа актуальна для 2021 / 2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес профессор БИМ, д. ф.-м. н., профессор А.Г. Обухов Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «25» июня 2021 г. № 13.

Заведующий кафедрой О.М. Барбаков

Заведующий выпускающей кафедрой

#### Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина Методы и средства вычислительной математики

Кафедра бизнес-информатики и математики

Код, направление подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

2 курс 3 семестр

Учебная, учебно- методическая литература по рабочей программе	1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебно  Название учебной и учебно-методической литературы, автор.  издательство		Вид издания	331197		Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	обучающихся, ть обучающихся указанную литературой,	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно- библиотечной системе ТюмГНГУ
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
·	Пименов, Владимир Германович.  Численные методы в 2 ч. Ч. 2 [Текст] : Учебное пособие / В. Г. Пименов М. : Издательство Юрайт, 2017 107 с (Университеты России) http://www.biblio-online.ru/book/513A504B-789E-49C9-B42D-A5961E985F14.		УП	Л, ПР СР	ЭР*	3	100	БИК	ЭБС «Юрайт»
Основная	Герчес, Наталья Ивановна.  Вычислительные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических направлений. Ч.1 / Н. И. Герчес ; ТюмГНГУ. Тюмень : ТюмГНГУ, 2015 95 с Режим доступа:http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/Vmet.pdf.		УП	Л. ПР СР	5+ 2P*	3	100	БИК	пъд
	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах []: учебное пособие / А. Б. Васильева [и др.] 3-е изд., испр СПб. [и др.]: Лань, 2010 427 с.	2010	УП	Л. ПР СР	21	3	100	БИК	S

План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
I I	2	3	-4	5	6
				A Part of the last	

Зав. кафедрой БИМ\_

С.О.М. Барбаков

«30» августа 2018 г.

#### Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная диециплинаМетоды и средства вычислительной математики

Кафедра бизнес-информатики и математики

Код, направление подготовки/09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная 2 курс 3 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

			1			Континения		-	
Учебная, учебно- методическая литеритура по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, шкор, издательство	Год нодожня я	Вид издани я	Baca samer self	Koo-so secontan pon a SMK	обучающими ж, использукиц ях укложноую литературу	Обеспечению сть. обучающими я экзературові, %	Место хрансния	Наличие эл. акривита в электронно- библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Пименов, Владимир Германскич. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособке для вузов : Учебное пособие / В. Г. Пименов М : Издательство Юрайт, 2018 111 с (Университеты России) URL: http://www.biblio- online.ru/book/E2DB1B52-AC50-4959-9E63-7FFE239DC88 Режим доступи: дли автор. пользователей 36С "Юрайт".	2018	УП	Л, ПР СР	Эр•	3	100	БИК	+
Основная	Пименов, Владимир Германович. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложиниов Москва : Издательство Юрайт, 2020 107 с (Высшее образование) URL: https://www.biblio- online.ru/bcode/454053 Режим доступа: для автор. пользователей ЭБС "Юрайт".	2020	УП	Д, ПР СР	36+	3	100	ыж	+
	Герчес, Наталья Ивановия. Вычислительные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических направлений. Ч.1 / Н. И. Герчес : ТьомГНГУ Тюмень : ТьомГНГУ, 2015 95 с.	2015	УП	II. IIP CP	5+ 3P*	3	100	ык	+
	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задичах []: учебное пособые / А. Б. Высильена [и др.] 3-е изд., испр СПб. [и др.] : Лань, 2010 427 с.	2010	уп	II. IIP CP	21	3	100	ык	

Учебная литература по рабочей программе	3. План обеспечения и обновления учебнов Название учебной и учебно-методической литературы	Вид знихтий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год юдания
1	2	3	4	-	6
	0			Comments to a	

ЭР - электронный ресурс для этор, пользователей доступен через Электронный каталог/Электронирую библиотеку ТИУ http://withirfsit.tsogu.ru/ Зав. кафедрой БИМ О.М. Барбаков 

Con works we But Son I Hanney

	Іланируемые результать ды и средства вычислиг							
Код и наименование	Результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения						
компетенции	по дисциплине (модулю)	1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)			
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Знать:  — основные методы и способы критического анализа и оценки современных научных достижений исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	не может воспроизвести или воспроизводит с существенными фактическими ошибками теоретические основы знаний	демонстрирует отдельные знания, испытывая затруднения комментирования и анализа	демонстрирует достаточные знания, не испытывая затруднений комментирования и анализа, допускает несущественные неточности	демонстрирует полные и глубокие знания, грамотно и корректно комментирует и анализирует полученные знания			
областях	Уметь:  — критически анализировать и оценивать современные научные достижения;  — генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	не может критически анализировать и оценивать современные научные достижения; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач	способен критически анализировать и оценивать современные научные достижения, допуская при этом ошибки; испытывает затруднения при постановке исследовательских и практических задач	демонстрирует умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, но допускает несущественные неточности	умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения; демонстрирует способность генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			

			1		
	Владеть:	не имеет навыка	навык критического	навык критического	навык критического
	– навыками	критического анализа	анализа и оценки	анализа и оценки	анализа и оценки
	критического анализа и	и оценки современных	современных научных	современных научных	современных научных
	оценки современных	научных достижений,	достижений,	достижений,	достижений,
	научных достижений;	генерирования новых	генерирования новых	генерирования новых	генерирования новых
	– навыками	идей при решении	идей при решении	идей при решении	идей при решении
	генерирования новых	исследовательских и	исследовательских и	исследовательских и	исследовательских и
	идей при решении	практических задач, в	практических задач, в	практических задач, в	практических задач, в
	исследовательских и	том числе в	том числе в	том числе в	том числе в
	практических задач, в	междисциплинарных	междисциплинарных	междисциплинарных	междисциплинарных
	том числе в	областях	областях	областях	областях
	междисциплинарных		сформирован	сформирован в целом	сформирован в
	областях		частично		полном объеме
УК-3	Знать:	не знает основные	демонстрирует	знает основные	знает и корректно
готовность	– основные задачи и	задачи и проблемы	поверхностные	задачи и проблемы	излагает основные
участвовать в работе	проблемы	направления,	знания основных	направления,	задачи и проблемы
российских и	направления,	рассматриваемые	задач и проблем	рассматриваемые	направления,
международных	рассматриваемые	российскими и	направления,	российскими и	рассматриваемые
исследовательских	российскими и	международными	рассматриваемых	международными	российскими и
коллективов по	международными	исследовательскими	российскими и	исследовательскими	международными
решению научных и	исследовательскими	коллективами	международными	коллективами, но	исследовательскими
научно-	коллективами.		исследовательскими	допускает неточности	коллективами
образовательных			коллективами	в формулировании	
задач.				задач и проблем	

		T .		
Уметь:	не	способен участвовать	способен участвовать	способен участвовать
<ul> <li>участвовать в работе</li> </ul>	способенучаствовать в	в работе российских и	в работе российских и	в работе российских и
российских и	работе российских и	международных	международных	международных
международных	международных	исследовательских	исследовательских	исследовательских
исследовательских	исследовательских	коллективов по	коллективов по	коллективов по
коллективов по	коллективов по	решению научных и	решению научных и	решению научных и
решению научных и	решению научных и	научно-	научно-	научно-
научно-	научно-	образовательных	образовательных	образовательных
образовательных задач.	образовательных задач	задач, понимает суть	задач, характеризует в	задач, корректно
		профессиональной	общих чертах	излагает суть
		дискуссии, но не	позиции участников	профессиональной
		может	профессиональной	дискуссии,
		прокомментировать	дискуссии	характеризует
		позиции участников		позиции участников и
				систему аргументов
Владеть:	не владеет навыком	владеет навыком	владеет навыком	способен
– информацией,	информационного	информационного	информационного	самостоятельно
касающейся задач,	поиска или	поиска, но	поиска, способен	поставить задачу
решаемых	испытывает	испытывает	отобрать в	поиска информации;
российскими и	затруднения в поиске,	затруднения в отборе	соответствии с	отобрать релевантные
международными	отборе и оценивании	и оценивании	поставленной задачей	источники; оценить
коллективами по	источников	источников	релевантные	их актуальность,
направлению	информации,	информации и	источники; оценить	достоверность,
исследования.	допускает	допускает ошибки	их актуальность, и	полноту и глубину
	некорректное	при использовании	достоверность;	рассмотрения
	использование	информации	корректно	вопроса; корректно
	информации		использовать	использовать
	_		найденную	найденную
			информацию	информацию

ОПК-3	Знать:	не может	демонстрирует	демонстрирует	демонстрирует
способность к	- существующие	воспроизвести или	отдельные знания	достаточные знания,	полные и глубокие
разработке новых	методы разработки	воспроизводит с	существующих	не испытывая	знания, грамотно и
методов исследования	математического,	существенными	методов разработки	затруднений	корректно
и их применению в	алгоритмического и	фактическими	математического,	комментирования и	комментирует и
самостоятельной	программного	ошибками	алгоритмического и	анализа	анализирует
научно-	обеспечения	существующие	программного	существующих	существующие
исследовательской		методы разработки	обеспечения,	методов разработки	методы разработки
деятельности в		математического,	испытывая при этом	математического,	математического,
области		алгоритмического и	затруднения	алгоритмического и	алгоритмического и
профессиональной		программного	комментирования и	программного	программного
деятельности		обеспечения	анализа	обеспечения, но	обеспечения
				допуская при этом	
				несущественные	
				неточности	
	Уметь:	не умеет	умеет разрабатывать	умеет разрабатывать	умеет
	- разрабатывать новое	разрабатывать новое	новое	новое	профессионально
	математическое,	математическое,	математическое,	математическое,	разрабатывать новое
	алгоритмическое и	алгоритмическое и	алгоритмическое и	алгоритмическое и	математическое,
	программное	программное	программное	программное	алгоритмическое и
	обеспечение	обеспечение	обеспечение, но	обеспечение, но	программное
			допускает при этом	допускает при этом	обеспечение
			ошибки	несущественные	
				ошибки, которые	
				способен исправить	
	Владеть:	не владеет	навык использования	владеет в целом	владеет на
	- инструментами	инструментами	инструментов	инструментами	профессиональном
	разработки	разработки	разработки	разработки	уровне
	математического,	математического,	математического,	математического,	инструментами
	алгоритмического и	алгоритмического и	алгоритмического и	алгоритмического и	разработки
	программного	программного	программного	программного	математического,
	обеспечения	обеспечения	обеспечения	обеспечения	алгоритмического и
			сформирован		программного
			частично		обеспечения

) ·		~		,
Внать:	не знает основные	знает в общих чертах	точно воспроизводит	полно и корректно
•	* *	• •		воспроизводит
понимание		1 2	1 2	основные критерии
исследовательской				оценки результатов
методологии, основные	разработок, не может	разработок, но при	разработок, но при	исследований и
критерии оценки	изложить современное	изложении	изложении	разработок, с
результатов	понимание	современного	современного	достаточной степенью
исследований и	исследовательской	понимания	понимания	полноты излагает
разработок	методологии	исследовательской	исследовательской	современное
		методологии	методологии	понимания
		допускает ошибки	допускает неточности	исследовательской
			-	методологии
Уметь:	не может критически	способен критически	демонстрирует	умеет корректно и
научно обосновывать	анализировать и	анализировать и	умение критически	грамотно научно
СВОЮ	оценивать свою	научно обосновывать	анализировать и	обосновывать свою
мировоззренческую и	мировоззренческую и	свою	научно обосновывать	мировоззренческую и
научную позицию	научную позицию	мировоззренческую и	свою	научную позицию
		научную позицию, но	мировоззренческую и	
		•	* *	
		*	• •	
Владеть:	не имеет навыка		*	владеет в полном
	планирования	-		объеме методикой
	*	•	*	планирования
•	-		•	экспериментальных
•				исследований,
	*			грамотно и корректно
*	F J		*	обрабатывает
J: - <del></del> -			•	результаты
			,,. , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	экспериментальных
				исследований
— у — В — В — В — В — В — В — В — В — В	современное онимание сследовательской етодологии, основные ритерии оценки езультатов сследований и азработок  меть: научно обосновывать вою ировоззренческую и аучную позицию	критерии оценки результатов исследований и разработок, не может изложить современное понимание исследовательской методологии  меть: научно обосновывать вою ировоззренческую и аучную позицию  ладеть: методикой ланирования кспериментальных исследований и обработки их результатов	критерии оценки результатов исследований и разработок, не может изложении современного понимания исследовательской методологии допускает ошибки  меть: научно обосновывать вою ировоззренческую и аучную позицию изучную позицию изучную позицию изучную позицию не имеет навыка планирования исследований и окработки их обработки их обработки их обработки их обработкой их основные критерии оценки результатов исследований и оценки результатов исследований и оденки результатов исследований и оденки результатов исследований и оденки результатов исследований и оденки результатов исследований и оценки результатов	критерии оценки результатов исследований и разработок, не может изложении современного понимания исследований и разработок, не может изложении современного понимания исследований и исследовательской методологии допускает ошибки  меть: не может критически анализировать и вою ировоззренческую и научную позицию научную позицию не имеет навыка планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов исследований и оценки результатов исследований и отложении современного понимания изложении современного понимания изложении современного понимания исследований и отложении современного понимания исследований и оценки результатов исследований и оценки резульсаний и оценки резульством изложении исследований и оценки резульством изложении и

ПК-3	Знать:	не может	демонстрирует знания	демонстрирует знания	демонстрирует
способность	- основные способы и	воспроизвести или	основных способов и	основных способов и	полные и глубокие
применять и	этапы разработки	воспроизводит с	этапов разработки	этапов разработки	знания, грамотно и
разрабатывать	математического и	существенными	математического и	математического и	корректно
математическое и	программного	фактическими	программного	программного	комментирует и
программное	обеспечения	ошибками основные	обеспечения, но	обеспечения, но	анализирует основные
обеспечение систем		способы и этапы	испытывает	допускает	способы и этапы
анализа, управления и		разработки	затруднения	несущественные	разработки
принятия решений		математического и	комментирования и	ошибки	математического и
		программного	анализа основных	комментирования и	программного
		обеспечения	способов и этапов	анализа основных	обеспечения
			разработки	способов и этапов	
			математического и	разработки	
			программного	математического и	
			обеспечения	программного	
				обеспечения	
	Уметь:	не умеет	умеет проектировать	умеет проектировать	умеет
	- проектировать и	проектировать и	и разрабатывать	и разрабатывать	профессионально
	разрабатывать	разрабатывать	математическое и	математическое и	проектировать и
	математическое и	математическое и	программное	программное	разрабатывать
	программное	программное	обеспечение систем	обеспечение систем	математическое и
	обеспечение систем	обеспечение систем	анализа, управления и	анализа, управления и	программное
	анализа, управления и	анализа, управления и	принятия решений,	принятия решений,	обеспечение систем
	принятия решений	принятия решений	допуская при этом	допуская при этом	анализа, управления и
			ошибки	несущественные	принятия решений
				ошибки, которые	
				способен исправить	

	Владеть:	не владеет	навык использования	владеет в целом	владеет на
	- методологиями	методологиями	методологий	методологиями	профессиональном
	проектирования и	проектирования и	проектирования и	проектирования и	уровне
	разработки	разработки	разработки	разработки	методологиями
	математического и	математического и	математического и	математического и	проектирования и
	программного	программного	программного	программного	разработки
	обеспечения систем	обеспечения систем	обеспечения систем	обеспечения систем	математического и
	анализа, управления,	анализа, управления,	анализа, управления,	анализа, управления,	программного
	процедурой принятия	процедурой принятия	принятия решений	процедурой принятия	обеспечения систем
	решений	решений	сформирован	решений	анализа, управления,
			частично		процедурой принятия
					решений
ПК-4	Знать:	не может	демонстрирует знания	демонстрирует знания	демонстрирует
владение системой	- основы методологии	воспроизвести или	основ методологии	основ методологии	полные и глубокие
фундаментальных и	математического	воспроизводит с	математического	математического	знания основ
прикладных знаний в	моделирования,	существенными	моделирования,	моделирования,	методологии
области	особенности основных	фактическими	особенностей	особенностей	математического
математического	классов численных	ошибками основы	основных классов	основных классов	моделирования,
моделирования,	методов, теоретические	методологии	численных методов,	численных методов,	особенностей
численных методов и	подходы к созданию	математического	теоретических	теоретических	основных классов
комплексов программ	комплексов программ	моделирования,	подходов к созданию	подходов к созданию	численных методов,
		особенности основных	комплексов программ,	комплексов программ,	теоретических
		классов численных	но допускает при этом	но допускает при этом	подходов к созданию
		методов,	ошибки	неточности	комплексов программ
		теоретические			
		подходы к созданию			
		комплексов программ			

	T * *	T	T	T	
	Уметь:	не демонстрирует	умеет использовать на	умеет использовать на	умеет
	- использовать на	умение использовать	практике	практике	профессионально
	практике	на практике	теоретические	теоретические	использовать на
	теоретические	теоретические	компоненты наук,	компоненты наук,	практике
	компоненты наук,	компоненты наук,	современные средства	современные средства	теоретические
	современные средства	современные средства	создания комплексов	создания комплексов	компоненты наук,
	создания комплексов	создания комплексов	программ, но	программ, но	современные средства
	программ.	программ	допускает при этом	допускает при этом	создания комплексов
			ошибки	несущественные	программ
				неточности	
	Владеть:	не владеет методикой	владеет методикой	владеет методикой	владеет на
	- методикой	планирования,	планирования,	планирования,	профессиональном
	планирования,	постановки и	постановки и	постановки и	уровне методикой
	постановки и	обработки результатов	обработки	обработки	планирования,
	обработки результатов	численного,	результатов	результатов	постановки и
	численного,	вычислительного	численного,	численного,	обработки
	вычислительного	эксперимента	вычислительного	вычислительного	результатов
	эксперимента		эксперимента, но	эксперимента, но	численного,
			допускает ошибки	допускает	вычислительного
				незначительные легко	эксперимента
				устраняемые ошибки	
ПК-5	Знать:	не может	может воспроизвести,	демонстрирует знания	демонстрирует
способность	- методы решения	воспроизвести или	но допускает ошибки	методов решения	полные и глубокие
адаптировать	профессиональных	воспроизводит с	методы решения	профессиональных	знания, грамотно и
результаты	задач с учетом	существенными	профессиональных	задач с учетом	корректно
современных	мировых тенденций	фактическими	задач с учетом	мировых тенденций	комментирует и
исследований	развития в области	ошибками методы	мировых тенденций	развития в области	анализирует методы
в области	математического	решения	развития в области	математического	решения
математического	моделирования,	профессиональных	математического	моделирования,	профессиональных
моделирования,	численных методов и	задач с учетом	моделирования,	численных методов и	задач с учетом
численных методов и	комплексов программ	мировых тенденций	численных методов и	комплексов программ,	мировых тенденций
комплексов программ.		развития в области	комплексов программ	но допускает	развития в области
		математического		неточные	математического
		моделирования,		формулировки	моделирования,
		численных методов и			численных методов и
		комплексов программ			комплексов программ

Уметь:	не способен	умеет в целом	умеет применять	умеет грамотно и
- применять методы	применять методы	применять методы	методы исследования	корректно на
исследования и	исследования и	исследования и	и решения	профессиональном
решения	решения	решения	профессиональных	уровне применять
профессиональных	профессиональных	профессиональных	задач, ставить задачи	методы исследования
задач, ставить задачи и	задач, ставить задачи и	задач, ставить задачи	и разрабатывать	и решения
разрабатывать	разрабатывать	и разрабатывать	программу	профессиональных
программу	программу	программу	исследования,	задач, ставить задачи
исследования,	исследования,	исследования,	выбирать адекватные	и разрабатывать
выбирать адекватные	выбирать адекватные	выбирать адекватные	способы и методы	программу
способы и методы	способы и методы	способы и методы	решения	исследования,
решения	решения	решения	экспериментальных и	выбирать адекватные
экспериментальных и	экспериментальных и	экспериментальных и	теоретических задач с	способы и методы
теоретических задач.	теоретических задач	теоретических задач,	несущественными	решения
		но допускает при этом	замечаниями	экспериментальных и
		ошибки		теоретических задач
Владеть:	не владеет	владеет основными	владеет в целом	владеет на
- перспективными	перспективными	перспективными	методологиями	профессиональном
методами	методами	методами	проектирования и	уровне
исследования и	исследования и	исследования и	разработки	методологиями
решения	решения	решения	математического и	проектирования и
профессиональных	профессиональных	профессиональных	программного	разработки
задач, приемами и	задач, приемами и	задач, стандартными	обеспечения систем	математического и
технологиями оценки	технологиями оценки	приемами и	анализа, управления,	программного
результатов	результатов	технологиями оценки	процедурой принятия	обеспечения систем
деятельности по	деятельности по	результатов	решений	анализа, управления,
решению	решению	деятельности по		процедурой принятия
профессиональных	профессиональных	решению		решений
задач	задач	профессиональных		
		задач, но допускает		
		ошибки		