

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.07.2024 17:50:54  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2586740011

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт менеджмента и бизнеса  
Кафедра бизнес - информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления подготовки  
«*(подпись)*» О.Н. Кузяков  
«*(подпись)*» 2017 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

<b>Дисциплина</b>	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
<b>Направление</b>	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
<b>Направленность</b>	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
<b>Квалификация</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Курс</b>	4
<b>Семестр</b>	7

Аудиторные занятия 24 часа, в т.ч.:

Лекции – 12 часов

Практические занятия – 12 часов

Лабораторные занятия – *не предусмотрены*

Самостоятельная работа – 84 часа

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 7 семестр

Общая трудоемкость 108 часов (3 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

  
\_\_\_\_\_ О.М. Барбаков

« 31 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочую программу разработал:**

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



## ***Цели и задачи изучения дисциплины***

### **Цели:**

- обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, профессиональной востребованности, международному и федеральному сотрудничеству в направлениях, связанных с математическим моделированием;
- расширение представления обучающегося о моделировании как методе научного познания;
- углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики;
- изучение теоретических основ математических моделей и методов;
- изучение теоретических основ создания комплексов программ в многопроцессорных вычислительных системах;
- формирование навыков применения современных моделей, средств, методов и технологий создания комплексов программ.

### **Задачи:**

- изучение теоретических основ математического моделирования;
- ознакомление с процессом разработки математических моделей и методов;
- создание условий для изучения процесса разработки математических моделей, методов при решении различных конкретных задач научных исследований;
- формирование способности к применению на практике, в том числе умения составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений;
- формирование способности интерпретировать физический смысл полученного математического результата;
- формирование умения применять аналитические и численные методы решения поставленных задач.

## ***Место дисциплины в структуре ОПОП***

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» входит в вариативную часть дисциплин блока 1.

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» изучается в седьмом семестре.

Для изучения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» необходимы знания предметной области исследований, навыки программирования на некотором алгоритмическом языке высокого уровня, структурного и объектно-ориентированного программирования, владение средствами и методами вычислительной математики.

Знания и компетенции, приобретенные в результате изучения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», необходимы при разработке сложных программных комплексов, а также в научно-исследовательской, педагогической деятельности и для выполнения работ по организации командной работы.

Знания по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» необходимы для осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### ***Требования к результатам освоения дисциплины***

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование универсальных компетенций.

**Таблица 1**

Номер компетенций	Содержание компетенций	В результате изучения дисциплины аспирант должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	4	5	6
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 областях.	Основные методы и способы критического анализа и оценки современных научных достижений исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Критически анализировать и оценивать современные научные достижения. Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях.	Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений. Навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в дисциплинарных областях.
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Основные задачи и проблемы направления, рассматриваемые российскими и международными исследовательскими коллективами.	Участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Информацией, касающейся задач, решаемых российскими и международными коллективами по направлению исследования.
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Способы планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Навыками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития.
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности.	Существующие методы разработки математического, алгоритмического 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 исследовательской методологии. Основные критерии оценки результатов исследований и разработок.	Научно обосновывать свою мировоззренческую и научную позицию.	Методикой планирования экспериментальных исследований и обработкой их результатов.
ОПК-6	Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.	Формы научных дискуссий; принципы творчества в науке и технике; литературу по тематике научных исследований; принципы представления результатов НИР.	Самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; строить структуру доклада, статьи, научно-технического отчета.	Научным стилем изложения результатов исследования; навыками публичных выступлений; основными методами поиска и обработки информации; научным стилем изложения результатов исследования.
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.
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 решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.	Применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач.	Перспективными методами исследования и решения профессиональных задач, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

## *Содержание дисциплины.*

### *Содержание разделов и тем дисциплины*

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные принципы математического моделирования.	Элементарные математические модели в механике, газовой динамике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные

		<p>принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Математические модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.</p>
2	Численные методы.	<p>Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа. Численные методы вейвлет-анализа. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных. Решение начально-краевых задач. Обзор методов расщепления. Методы конечных разностей. Метод конечных объемов. Метод конечных элементов. Методы граничных элементов. Метод характеристик.</p>
3	Комплексы программ.	<p>Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. MATLAB. Пакеты прикладных программ. Методы организации параллельных вычислений.</p>

## *Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми дисциплинами*

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Научно-исследовательская деятельность	+	+	+
2	Подготовка квалификационной работы	+	+	+

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.
1	Основные принципы математического моделирования.	4	4	-	-	28	36
2	Численные методы.	4	4	-	-	28	36
3	Комплексы программ.	4	4	-	-	28	36
Всего:		12	12	-	-	84	108

## *Перечень лекционных занятий*

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Элементарные математические модели в механике, газовой динамике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.	2	УК-1, УК-3, УК-6, ОПК-3 ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Лекция-диалог
	2	Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Математические модели динамических систем.	2		Лекция-диалог
2	3	Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и	2		Лекция-диалог

		интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.			
	4	Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных. Решение начально-краевых задач. Обзор методов расщепления. Методы конечных разностей. Метод конечных объемов. Метод конечных элементов. Методы граничных элементов. Метод характеристик.	2		Лекция-диалог
3	5	Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Алгоритмические языки.	2		Лекция-диалог
	6	Представление о языках программирования высокого уровня. MATLAB. Пакеты прикладных программ. Методы организации параллельных вычислений.	2		Лекция-диалог
<b>Итого:</b>			<b>12</b>		

### *Перечень практических занятий*

Таблица 6

№п/п	№ раздела и темы дисциплип.	Темы практических работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1.	2	Основные принципы математического моделирования.	4	УК-1, УК-3, УК-6, ОПК-3 ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Проблемно-поисковый метод, дискуссия
2.	3	Численные методы.	4		
3.	4	Комплексы программ.	4		
<b>Итого:</b>			<b>12</b>		



## *Перечень тем для самостоятельной работы*

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Основные принципы математического моделирования.	28	Устная защита реферата	УК-1, УК-3, УК-6, ОПК-3 ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-5
2	2	Численные методы.	28	Устная защита реферата	
3	3	Комплексы программ.	28	Устная защита реферата	
<b>Итого:</b>			<b>84</b>		

### *Оценка результатов освоения учебной дисциплины*

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки:

- оценка *«отлично»* выставляется аспиранту, если он: глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий;

- оценка *«хорошо»*, если аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка *«удовлетворительно»*, если аспирант имеет знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении заданий;

- оценка *«неудовлетворительно»*, если ответ аспиранта, показывает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов;

неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности выполнения заданий; допускает серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

***Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины***

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная  
4 курс 7 семестр

Код, направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

### 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 издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	1. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a> .	2016	У	Л,ПР	неограниченный доступ	7	100	БИК	<a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a>
	2. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. - 636 с. -	2016	У	Л,ПР	40	7	100	БИК	
Дополнительная	1. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. [Текст] / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.	2005	У	Л,ПР	15	7	100	БИК	tyuiu.ru
	2. Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. - 2-е изд., исправленное. - СПб.: БХВ-Петербург, 1978.	1978	У	Л,ПР	6	7	100	БИК	
	3. Обухов А.Г., Абдубакова Л.В. Математическое и численное моделирование восходящих закрученных потоков воздуха. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 89 с.	2016	У	Л,ПР	34+	7	100	БИК	
	4. Кориков, А. М. Теория систем и системный анализ [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Прикладная информатика" / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 287 с	2014	У	Л,ПР	15	7	100	БИК	

Зав. кафедрой *О.М. Барбаков* О.М. Барбаков  
« 31 » 08 2017 г.

Директор БИК *Д.Х. Каюкова* Д.Х. Каюкова

*Согласовано БИИТ* *М.И. Рахматбекова*



**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**

**Таблица 10**

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

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе дисциплины  
Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ**

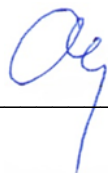
на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ** 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.

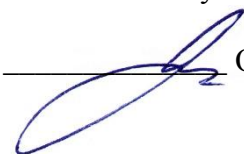
В другой части программа актуальна для 2018 / 2019 учебного года.

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



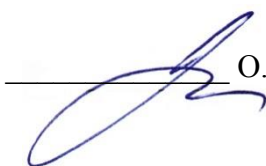
Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «28» августа 2018 г. № 1.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.М. Барбаков



СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ О.М. Барбаков



**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе дисциплины  
Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ**

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ** 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 \_\_\_\_\_  О.М. Барбаев

СОГЛАСОВАНО:


Заведующий  
выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  О.М. Барбаев

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе дисциплины  
Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ**

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ** 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. Барбаев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  О.М. Барбаев

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе дисциплины  
Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ**

на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ** вносятся следующие дополнения (изменения):

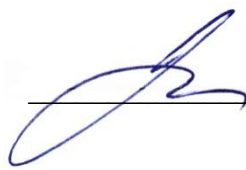
1. Программа актуальна для 2021 / 2022 учебного года.

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 «25» июня 2021 г. № 13.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  О.М. Барбаков



## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

4 курс 7 семестр

Код, направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

### 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 издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	<b>Голубева, Н. В.</b> Математическое моделирование систем и процессов / Н. В. Голубева. - СПб.: Лань, 2013. - 192 с. // <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4862">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4862</a>	2013	У	Л, ПР	10+ЭР	7	100	БИК	ЭБС Лань
	<b>Бахвалов, Николай Сергеевич.</b> Численные методы : учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 4-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 637 с.	2006	У	Л, ПР	40	7	100	БИК	-
Дополнительная	<b>Самарский, Александр Андреевич.</b> Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры [Текст] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - Изд. 2-е, испр. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с.	2005	У	Л, ПР	15	7	100	БИК	-
	<b>Калиткин, Н. Н.</b> Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. - 2-е изд., исправленное. - СПб.: БХВ-Петербург, 1978.	1978	УП	Л, ПР	6	7	100	БИК	-
	<b>Обухов, Александр Геннадьевич.</b> Математическое и численное моделирование восходящих закрученных потоков газа [Текст] : учебное пособие / А. Г. Обухов, Л. В. Абдубакова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 84 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/08/18/16582.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/08/18/16582.pdf</a>	2016	УП	Л, ПР	34+ЭР	7	100	БИК	Электронный каталог
<b>Кориков, Анатолий Михайлович.</b> Теория систем и системный анализ [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Прикладная информатика" / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 287 с.	2014	УП	Л, ПР	15	7	100	БИК	-	

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.М. Барбаков  
«29» августа 2019 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова



**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**  
 Код, направление подготовки **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

Форма обучения **очная**  
 4 курс 7 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 издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БНК	Контигент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечно й системе ТНУ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Основная	1. Голубева, Нина Викторовна. <b>Математическое моделирование систем и процессов</b> : учебное пособие / Н.В. Голубева. - Москва : Лань, 2016. - 191 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl_id=76825">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl_id=76825</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	2016	У	Л,ПР	ЭР	7	100	БНК	+	
	2. Бахвалов, Николай Сергеевич. <b>Численные методы</b> : учебное пособие для студентов физико-математических специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 4-е изд. - М. : Бинном. Лаборатория знаний, 2006. - 637 с.	2006	У	Л,ПР		40	7	100	БНК	
Дополнительная	1. Самарский, Александр Андреевич. <b>Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры</b> / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - Изд. 2-е, испр. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с.	2005	У	Л,ПР		15	7	100	БНК	
	2. Каниткин, Н. Н. <b>Численные методы</b> : учеб. пособие / Н. Н. Каниткин. - 2-е изд., исправленное. - СПб.: БХВ-Петербург, 1978.	1978	У	Л,ПР		6	7	100	БНК	
	3. Обухов А.Г., Абдубакова Л.В. <b>Математическое и численное моделирование восходящих закрученных потоков воздуха</b> . – Томск: ТНУ, 2016. – 89 с. <a href="http://elib.tnu.ru/wp-content/uploads/data/2017/08/18/16582.pdf">http://elib.tnu.ru/wp-content/uploads/data/2017/08/18/16582.pdf</a>	2016	У	Л,ПР		34+ ЭР	7	100	БНК	+
	4. Кориков, А. М. <b>Теория систем и системный анализ [Текст]</b> : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080801 "Прикладная информатика" / А. М. Кориков, С. Н. Павлов. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 287 с	2014	У	Л,ПР		15	7	100	БНК	

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТНУ <http://webinfo.tnu.ru/>

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.М. Барбаков  
 « 28 » \_\_\_\_\_ августа 2020г.

Директор БНК \_\_\_\_\_ Д.Х. Кислова

*Смирнова Л. И.*



<p align="center"><b>Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания</b>  <i>по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника</i></p>					
Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
<p><b>УК-1</b>                      способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><b>Знать:</b>                      – основные методы и способы критического анализа и оценки современных научных достижений исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>не может воспроизвести или воспроизводит с существенными фактическими ошибками теоретические основы знаний</p>	<p>демонстрирует отдельные знания, испытывая затруднения комментирования и анализа</p>	<p>демонстрирует достаточные знания, не испытывая затруднений комментирования и анализа, допускает несущественные неточности</p>	<p>демонстрирует полные и глубокие знания, грамотно и корректно комментирует и анализирует полученные знания</p>
	<p><b>Уметь:</b>                      – критически анализировать и оценивать современные научные достижения;                      – генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>не может критически анализировать и оценивать современные научные достижения; не способен генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>способен критически анализировать и оценивать современные научные достижения, допуская при этом ошибки; испытывает затруднения при постановке исследовательских и практических задач</p>	<p>демонстрирует умение критически анализировать и оценивать современные научные достижения; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, но допускает несущественные неточности</p>	<p>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</p>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками критического анализа и оценки современных научных достижений;</li> <li>– навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>	<p>не имеет навыка критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>навык критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях сформирован частично</p>	<p>навык критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях сформирован в целом</p>	<p>навык критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях сформирован в полном объеме</p>
<p><b>УК-3</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные задачи и проблемы направления, рассматриваемые российскими и международными исследовательскими коллективами.</li> </ul>	<p>не знает основные задачи и проблемы направления, рассматриваемые российскими и международными исследовательскими коллективами</p>	<p>демонстрирует поверхностные знания основных задач и проблем направления, рассматриваемых российскими и международными исследовательским и коллективами</p>	<p>знает основные задачи и проблемы направления, рассматриваемые российскими и международными исследовательским и коллективами, но допускает неточности в формулировании задач и проблем</p>	<p>знает и корректно излагает основные задачи и проблемы направления, рассматриваемые российскими и международными исследовательским и коллективами</p>

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

<b>УК-6</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>Знать:</b> –способы планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	не знает способов планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знает способы планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но испытывает существенные затруднения в постановке задач	знает способы планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, но допускает неточности в постановке задач	знания способов планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития полные и глубокие
	<b>Уметь:</b> –планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	не способен планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	способен планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, допуская при этом ошибки	способен планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, допуская при этом неточности	способен корректно и грамотно планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	<b>Владеть:</b> –навыками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	нет навыка планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития	навык планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития сформирован частично	навык планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития сформирован в целом	навык планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития сформирован в полном объеме

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

	<p>Владеть:</p> <p>- инструментами разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения</p>	<p>не владеет инструментами разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения</p>	<p>навык использования инструментов разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения сформирован частично</p>	<p>владеет в целом инструментами разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения</p>	<p>владеет на профессиональном уровне инструментами разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения</p>
<p><b>ОПК-5</b> способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях</p>	<p>Знать:</p> <p>- современное понимание исследовательской методологии, основные критерии оценки результатов исследований и разработок</p>	<p>не знает основные критерии оценки результатов исследований и разработок, не может изложить современное понимание исследовательской методологии</p>	<p>знает в общих чертах основные критерии оценки результатов исследований и разработок, но допускает ошибки при изложении современного понимания исследовательской методологии</p>	<p>точно воспроизводит основные критерии оценки результатов исследований и разработок, но при изложении современного понимания исследовательской методологии допускает неточности</p>	<p>полно и корректно воспроизводит основные критерии оценки результатов исследований и разработок, с достаточной степенью полноты излагает современное понимание исследовательской методологии</p>
	<p>Уметь:</p> <p>- научно обосновывать свою мировоззренческую и научную позицию</p>	<p>не может критически анализировать и оценивать свою мировоззренческую и научную позицию</p>	<p>способен критически анализировать и научно обосновывать свою мировоззренческую и научную позицию, но испытывает при этом затруднения</p>	<p>демонстрирует умение критически анализировать и научно обосновывать свою мировоззренческую и научную позицию, но допускает неточности</p>	<p>умеет корректно и грамотно научно обосновывать свою мировоззренческую и научную позицию</p>



	<p>Владеть:</p> <p>- методикой планирования экспериментальных исследований и обработкой их результатов</p>	<p>не имеет навыка планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов</p>	<p>навык планирования экспериментальных исследований сформирован частично</p>	<p>владеет методикой планирования экспериментальных исследований, при обработке результатов экспериментальных исследований, но допускает неточности</p>	<p>владеет в полном объеме методикой планирования экспериментальных исследований, грамотно и корректно обрабатывает результаты экспериментальных исследований</p>
<p><b>ОПК-6</b> способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав</p>	<p>Знать:</p> <p>- формы научных дискуссий; принципы творчества в науке и технике</p>	<p>не обладает информацией о формах научных дискуссий; принципах творчества в науке и технике</p>	<p>воспроизводит формы научных дискуссий; принципы творчества в науке и технике, но допускает некорректные формулировки</p>	<p>знает формы научных дискуссий; принципы творчества в науке и технике, но допускает незначительные неточности</p>	<p>корректно с необходимой степенью полноты и глубины излагает формы научных дискуссий; принципы творчества в науке и технике.</p>
	<p>Уметь:</p> <p>- самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень</p>	<p>не способен самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень</p>	<p>способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, но допускает ошибки в постановке целей и методов их достижения</p>	<p>демонстрирует умение совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, но допускает неточности в постановке целей и методов их достижения</p>	<p>умеет самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень</p>

	Владеть: - научным стилем изложения результатов исследований	не владеет научным стилем изложения результатов исследований	навык владения научным стилем изложения результатов исследований сформирован частично	навык владения научным стилем изложения результатов исследований сформирован, но есть несущественные замечания	навык владения научным стилем изложения результатов исследований сформирован в полном объеме
<b>ПК-3</b> способность применять и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений	Знать: - основные способы и этапы разработки математического и программного обеспечения	не может воспроизвести или воспроизводит с существенными фактическими ошибками основные способы и этапы разработки математического и программного обеспечения	демонстрирует знания основных способов и этапов разработки математического и программного обеспечения, но испытывает затруднения комментирования и анализа основных способов и этапов разработки математического и программного обеспечения	демонстрирует знания основных способов и этапов разработки математического и программного обеспечения, но допускает несущественные ошибки комментирования и анализа основных способов и этапов разработки математического и программного обеспечения	демонстрирует полные и глубокие знания, грамотно и корректно комментирует и анализирует основные способы и этапы разработки математического и программного обеспечения

	<p>Уметь:</p> <p>- проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений</p>	<p>не умеет проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений</p>	<p>умеет проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений, допуская при этом ошибки</p>	<p>умеет проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений, допуская при этом несущественные ошибки, которые способен исправить</p>	<p>умеет профессионально проектировать и разрабатывать математическое и программное обеспечение систем анализа, управления и принятия решений</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений</p>	<p>не владеет методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений</p>	<p>навык использования методологий проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, принятия решений сформирован частично</p>	<p>владеет в целом методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений</p>	<p>владеет на профессиональном уровне методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений</p>

<p><b>ПК-4</b>  владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>	<p><b>Знать:</b>  - основы методологии математического моделирования, особенности основных классов численных методов, теоретические подходы к созданию комплексов программ</p>	<p>не может воспроизвести или воспроизводит с существенными фактическими ошибками основы методологии математического моделирования, особенности основных классов численных методов, теоретические подходы к созданию комплексов программ</p>	<p>демонстрирует знания основ методологии математического моделирования, особенностей основных классов численных методов, теоретических подходов к созданию комплексов программ, но допускает при этом ошибки</p>	<p>демонстрирует знания основ методологии математического моделирования, особенностей основных классов численных методов, теоретических подходов к созданию комплексов программ, но допускает при этом неточности</p>	<p>демонстрирует полные и глубокие знания основ методологии математического моделирования, особенностей основных классов численных методов, теоретических подходов к созданию комплексов программ</p>
	<p><b>Уметь:</b>  - использовать на практике теоретические компоненты наук, современные средства создания комплексов программ.</p>	<p>не демонстрирует умение использовать на практике теоретические компоненты наук, современные средства создания комплексов программ</p>	<p>умеет использовать на практике теоретические компоненты наук, современные средства создания комплексов программ, но допускает при этом ошибки</p>	<p>умеет использовать на практике теоретические компоненты наук, современные средства создания комплексов программ, но допускает при этом несущественные неточности</p>	<p>умеет профессионально использовать на практике теоретические компоненты наук, современные средства создания комплексов программ</p>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента</li> </ul>	<p>не владеет методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента</p>	<p>владеет методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента, но допускает ошибки</p>	<p>владеет методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента, но допускает незначительные легко устранимые ошибки</p>	<p>владеет на профессиональном уровне методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента</p>
<p><b>ПК-5</b> способность адаптировать результаты современных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</li> </ul>	<p>не может воспроизвести или воспроизводит с существенными фактическими ошибками методы решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>	<p>может воспроизвести, но допускает ошибки методы решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>	<p>демонстрирует знания методов решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, но допускает неточные формулировки</p>	<p>демонстрирует полные и глубокие знания, грамотно и корректно комментирует и анализирует методы решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>

	<p>Уметь:  - применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач.</p>	<p>не способен применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач</p>	<p>умеет в целом применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, но допускает при этом ошибки</p>	<p>умеет применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач с несущественными замечаниями</p>	<p>умеет грамотно и корректно на профессиональном уровне применять методы исследования и решения профессиональных задач, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач</p>
--	---	--	--	--	--

	<p>Владеть: - перспективными методами исследования и решения профессиональных задач, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>не владеет перспективными методами исследования и решения профессиональных задач, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>	<p>владеет основными перспективными методами исследования и решения профессиональных задач, стандартными приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, но допускает ошибки</p>	<p>владеет в целом методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений</p>	<p>владеет на профессиональном уровне методологиями проектирования и разработки математического и программного обеспечения систем анализа, управления, процедурой принятия решений</p>
--	--	--	---	---	--