

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

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

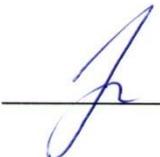
Протокол № 1 от «31» августа 2017 г.

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
Итого:			12		

Перечень практических занятий

Таблица 6

№п/п	№ раздела и темы дисциплин.	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		
Итого:			12		

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	
Итого:			84		

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: https://e.lanbook.com/book/76825 .	2016	У	Л,ПР	неограниченный доступ	7	100	БИК	https://e.lanbook.com/book/76825
	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 БИК *М.И. Рахманбекова*



**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.

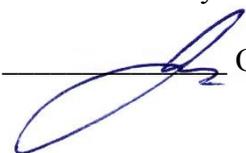
В другой части программа актуальна для 2018 / 2019 учебного года.

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



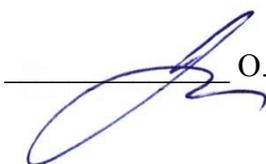
Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры БИМ. Протокол от «28» августа 2018 г. № 1.

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**

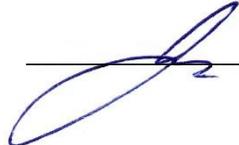
на 2019/2020 учебный год

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. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой _____  О.М. Барбаков

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

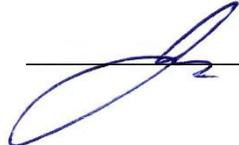
на 2020/2021 учебный год

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**

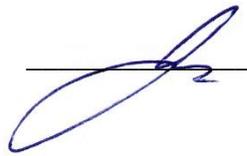
на 2021/2022 учебный год

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

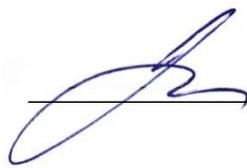
1. Программа актуальна для 2021 / 2022 учебного года.

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. Барбаев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой _____  О.М. Барбаев

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения: очная

Код, направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

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 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	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов / Н. В. Голубева. - СПб.: Лань, 2013. - 192 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4862	2013	У	Л, ПР	10+ЭР	7	100	БИК	ЭБС Лань
	Бахвалов, Николай Сергеевич. 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	Самарский, Александр Андреевич. 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	-
	Калиткин, Н. Н. Численные методы: учеб. пособие / Н. Н. Калиткин. - 2-е изд., исправленное. - СПб.: БХВ-Петербург, 1978.	1978	УП	Л, ПР	6	7	100	БИК	-
	Обухов, Александр Геннадьевич. Математическое и численное моделирование восходящих закрученных потоков газа [Текст] : учебное пособие / А. Г. Обухов, Л. В. Абдубакова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 84 с. http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/08/18/16582.pdf	2016	УП	Л, ПР	34+ЭР	7	100	БИК	Электронный каталог
	Кориков, Анатолий Михайлович. 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. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н.В. Голубева. - Москва : Лань, 2016. - 191 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl_id=76825 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	2016	У	Л,ПР	ЭР	7	100	БНК	+	
	2. Бахвалов, Николай Сергеевич. Численные методы : 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. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / 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. Численные методы : 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. Математическое и численное моделирование восходящих закрученных потоков воздуха . – Томск: ТНУ, 2016. – 89 с. http://elib.tnu.ru/wp-content/uploads/data/2017/08/18/16582.pdf	2016	У	Л,ПР		34+ ЭР	7	100	БНК	+
	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	БНК	

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

Зав. кафедрой _____ О.М. Барбаков
 с. 28 августа 2020г.

Директор БНК _____ Д.Х. Кислова

Смирнова Л. И.



<p align="center">Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника</p>					
Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
<p>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</p>	<p>Знать: – 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>Уметь: – 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"> – навыками критического анализа и оценки современных научных достижений; – навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях 	<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>УК-3 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"> – основные задачи и проблемы направления, рассматриваемые российскими и международными исследовательскими коллективами. 	<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>

УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знать: –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
	Уметь: –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
	Владеть: –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>ОПК-3 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>

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

	<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>ОПК-6 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>

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

	<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>ПК-4 владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p>	<p>Знать: - 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>Уметь: - 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"> - методикой планирования, постановки и обработки результатов численного, вычислительного эксперимента 	<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>ПК-5 способность адаптировать результаты современных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы решения профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ 	<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>
--	--	--	---	---	--