

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев
21.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.32 Компьютерные системы и технологии в механике

1. Шифр и наименование направления подготовки:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

2. Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Механики и компьютерного моделирования

6. Составитель программы:

Ковалев Алексей Викторович, заведующий кафедрой, факультет ПММ, кафедра МиКМ

Чернышов Данил Алексеевич, преподаватель, факультет ПММ, кафедра МиКМ, chernyshov.danil@gmail.com

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ протокол №6 от 17.03.2025.

8. Учебный год - 2027-2028

Семестр

6

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение методов разработки программного обеспечения для проведения вычислительного эксперимента; использование современных систем инженерного анализа для решения задач механики; осуществление поиска профессиональной информации в глобальной компьютерной сети.

Задачи учебной дисциплины: научить студентов фундаментальным понятиям технологии программирования, ознакомить с современными компьютерными системами и технологиями, современным состоянием и перспективами развития дисциплины. Научить навыками создания программных комплексов в коллективе

специалистов, использования CAE-систем в исследованиях в области механики и инженерно-конструкторской практики.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ОПК-3.3	Проводит эксперимент на основе сформулированной физической модели явления, проанализировать и обобщить полученные экспериментальные результаты.	Знать: основы современных информационных технологий Уметь: анализировать и обобщать полученные экспериментальные результаты Владеть: навыками обработки экспериментальных данных
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2	Использует эффективные программные комплексы и создавать программные средства для решения задач науки и техники	Знать: фундаментальные понятия технологии программирования Уметь: участвовать в коллективной разработке и реализации программных модулей для развития функциональных возможностей пакетов программ инженерно-технических расчетов Владеть: навыками создания программных комплексов в коллективе специалистов, использования CAE - систем в исследованиях в области механики и инженерно-конструкторской практики

		ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области	Знать: быть знакомым с современными компьютерными системами и технологиями, современным состоянием и перспективами развития дисциплины Уметь: использовать современные системы инженерного анализа для проведения вычислительного эксперимента Владеть: практическими навыками эффективного поиска профессиональной информации в Интернете.
--	--	---------	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом - 2/72.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) _____ Зачет с оценкой _____.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам
			6
Аудиторные занятия	32		32
в том числе: лекции	16		16
практические	0		0
лабораторные	16		16
Самостоятельная работа	40		40
Форма промежуточной аттестации - Зачет с оценкой	0		0
Итого:	72		72

13.1 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1	Введение	Компьютерные системы и информационные технологии в прикладной математике, механике и инженерно-конструкторской практике.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663

2	Основы теории информационных процессов и систем.	Основные понятия, определения и представления ТИПИС. Жизненный цикл. Основные этапы жизненного цикла. Каноническое представление ИС. Структурный и объектный подходы при анализе, моделировании и проектировании информационных систем инженерного и научного анализа	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
3	Классификация ИС научного и инженерно - технического назначения	Принцип подхода к классификации ИС. Основные типы ИС научного и инженерного назначения. Общая характеристика САПР. Системы научного и инженерного анализа. Системы технологической подготовки производства.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
4	Проект OLYMPUS	История создания и развития проекта OLYMPUS. Структура программного комплекса. Основные и дополнительные классы программных единиц. Состав классов Структура основной программной единицы. Библиотека CRONUS – создание и наполнение	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
5	Разработка программной системы проекта OLYMPUS	Предварительный анализ и проектирование. Архитектура и библиотека CRONUS. Модули функционального назначения. Визуализация результатов компьютерного эксперимента.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
6	ППП ANSYS	Назначение и функциональные возможности пакета ANSYS. Интерфейс пользователя. Построение области решения в пакете ANSYS. Генерация сеточной области в пакете ANSYS. Управление компьютерным экспериментом и визуализация результатов компьютерного эксперимента	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
7	Поиск профессиональной информации в Интернет	Информационно – поисковые системы общего и специального назначения. Источники научной и инженерно-технической информации. Методы и инструментальные средства.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
2. Лабораторные занятия			
1	Введение	Компьютерные системы и информационные технологии в прикладной математике, механике и инженерно-конструкторской практике.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/courses/view.php?id=28663
2	Основы теории информационных	Основные понятия, определения и представления ТИПИС. Жизненный	Компьютерные системы и технологии

	процессов и систем.	цикл. Основные этапы жизненного цикла. Каноническое представление ИС. Структурный и объектный подходы при анализе, моделировании и проектировании информационных систем инженерного и научного анализа	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663
3	Классификация ИС научного и инженерно - технического назначения	Принцип подхода к классификации ИС. Основные типы ИС научного и инженерного назначения. Общая характеристика САПР. Системы научного и инженерного анализа. Системы технологической подготовки производства.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663
4	Проект OLYMPUS	История создания и развития проекта OLYMPUS. Структура программного комплекса. Основные и дополнительные классы программных единиц. Состав классов Структура основной программной единицы. Библиотека CRONUS – создание и наполнение	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663
5	Разработка программной системы проекта OLYMPUS	Предварительный анализ и проектирование. Архитектура и библиотека CRONUS. Модули функционального назначения. Визуализация результатов компьютерного эксперимента.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663
6	ППП ANSYS	Назначение и функциональные возможности пакета ANSYS. Интерфейс пользователя. Построение области решения в пакете ANSYS. Генерация сеточной области в пакете ANSYS. Управление компьютерным экспериментом и визуализация результатов компьютерного эксперимента	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663
7	Поиск профессиональной информации в Интернет	Информационно – поисковые системы общего и специального назначения. Источники научной и инженерно-технической информации. Методы и инструментальные средства.	Компьютерные системы и технологии https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28663

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2		1	4	7
2	Основы теории информационных процессов и систем.	2		1	4	7

3	Классификация ИС научного и инженерно - технического назначения	2		1	4	7
4	Проект OLYMPUS	3		2	4	9
5	Разработка программной системы проекта	3		5	8	16
6	ППП ANSYS	3		5	8	16
7	Поиск профессиональной информации в Интернет	1		1	8	10
	Итого	16		16	40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

На лекционных занятиях студенты знакомятся с основными понятиями курса, их логической взаимосвязью. Изучение тем начинается с лекций, которые составляют основу теоретической подготовки студентов. Лекции читаются с использованием технических средств обучения. На самостоятельной работе студенты развивают и углубляют полученные знания. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме, выполнение индивидуальных заданий. Лабораторные занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. При выполнении лабораторных работ необходимо повторить основные положения и понятия по теме задания. При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Шагрова, Г. В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий : учебное пособие / Г. В. Шагрова, И. Н. Топчиев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 180 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458289
2	Куликов, И. М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов : учебное пособие :/ И. М. Куликов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – Часть 1. Использование суперкомпьютеров, оснащенных графическими ускорителями. – 40 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229128

3	Основы САПР : учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Оди́нец, Т. М. Мясо́едова, Д. С. Корчагин ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 92 с. : табл., граф., схем, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493424
4	Коржов Е.Н. Введение в технологию программирования: В 3-х частях / Е.Н. Коржов, О.А. Кущева. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007. - 240 с. https://zzapomni.com/vgu-voronezh/korjov-vvedenie-v-tehnologiu-pro-2007-2122/view
5	Иванов Д.В. , ВВЕДЕНИЕ В ANSYS WORKBENCH/ Д.В. Иванов, А.В. Доль, - Саратов: Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, 20016. – 56 с. http://dolivanov.ru/sites/default/files/metodichka_workbench.pdf

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов : учебное пособие:/ Н. Р. Галяветдинов, Р. Р. Сафин, Р. Р. Хасаншин, П. А. Кайнов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 112 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427925
7	Зайцев, М. Г. Объектно-ориентированный анализ и программирование : учебное пособие :/ М. Г. Зайцев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 84 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576800
8	Ефимова, И. Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И. Ю. Ефимова, Т. Ю. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2014. – 68 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123
9	Кононова, З. А. Программирование в Delphi: разработка приложений : учебное пособие : / З. А. Кононова, С. О. Алтухова ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – Часть 1. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577073

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
10	Электронная библиотека ВГУ www.lib.vsu.ru
11	Научно-образовательный центр при МИАН www.miras.ru
12	Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ www.lib.mexmat.ru
13	Компьютерные системы и технологии / А.Н. Спорыхин — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.moodle.ru .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

Для обеспечения самостоятельной работы студентов, в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению заданий. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

Указанные в учебно-методическом комплексе учебные пособия и справочные материалы, приведены в таблице ниже:

№ п/п	Источник
1.	Шагрова, Г. В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий : учебное пособие / Г. В. Шагрова, И. Н. Топчиев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 180 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458289
2.	Ефимова, И. Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И. Ю. Ефимова, Т. Ю. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2014. – 68 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123
3.	Компьютерные системы и технологии / М.В. Бондарева — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.moodle.ru .

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут проводиться различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.), применяться дистанционные образовательные технологии в части освоения лекционного материала, самостоятельной работы по дисциплине или отдельным ее разделам.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Компьютерные системы и технологии», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций, специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), меловая (маркерная) доска, допускается переносное оборудование.

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных программ для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office).

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, текущей и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве,

обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран), меловая (маркерная) доска, допускается переносное оборудование.

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных программ для работы с документами, таблицами (MS Office, Мой Офис, Libre Office), специализированное ПО по тематике дисциплины (допускается демоверсия или виртуальный аналог ПО).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение	ОПК-4	ОПК-4.2	<i>Домашние задания</i>
2	Основы теории информационных процессов и систем.	ОПК-3	ОПК-3.3	<i>Домашние задания</i>
3	Классификация ИС научного и инженерно - технического назначения	ОПК-3	ОПК-3.3	<i>Домашние задания</i>
4	Проект OLYMPUS	ОПК-3	ОПК-3.3	<i>Домашние задания</i>
5	Разработка программной системы проекта	ОПК-4	ОПК-4.2	<i>Домашние задания</i>
6	ППП ANSYS	ОПК-4	ОПК-4.3	<i>Домашние задания</i>
7	Поиск профессиональной информации в Интернет	ОПК-4	ОПК-4.3	<i>Домашние задания</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>КИМ №1</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Домашние задания

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий из задачников и пособий из п.15

Описание технологии проведения. Проводится контроль путем проверки выполненных упражнений

Шкалы и критерии оценивания

Отлично	Успешное выполнение индивидуального задания, на все вопросы билета даны полные и правильные ответы.
Хорошо	Успешное выполнение индивидуального задания, На один из вопросов билета не дан правильный ответ
Удовлетворительно	Успешное выполнение индивидуального задания, На два вопроса билета даны не правильные ответы
Неудовлетворительно	Не выполнено индивидуальное задание или на все вопросы даны не правильные или не полные ответы

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам

(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)

Вопросы к зачету

1. Компьютерные системы и информационные технологии в прикладной математике, механике и инженерно-конструкторской практике.
2. Основные понятия, определения и представления ТИПиС. Жизненный цикл. Основные этапы жизненного цикла.
3. Каноническое представление ИС. Структурный и объектный подходы при анализе, моделировании и проектировании информационных систем инженерного и научного анализа.
4. Принцип подхода к классификации ИС. Основные типы ИС научного и инженерного назначения.
5. Общая характеристика САПР. Системы научного и инженерного анализа. Системы технологической подготовки производства.
6. История создания и развития проекта OLYMPUS. Структура программного комплекса.
7. Основные и дополнительные классы программных единиц. Состав классов.
8. Структура основной программной единицы. Библиотека CRONUS – создание и наполнение
9. Предварительный анализ и проектирование. Архитектура и библиотека CRONUS.
10. Модули функционального назначения. Визуализация результатов компьютерного эксперимента.
11. Назначение и функциональные возможности пакета ANSYS. Интерфейс пользователя.

12. Построение области решения в пакете ANSYS. Генерация сеточной области в пакете ANSYS.

13. Управление компьютерным экспериментом и визуализация результатов компьютерного эксперимента

14. Информационно-поисковые системы общего и специального назначения.

15. Источники научной и инженерно-технической информации. Методы и инструментальные средства.

Описание технологии проведения. Проводится в форме собеседования на основе КИМ, составленных на основе вопросов для подготовки к зачету

Шкалы и критерии оценивания

Отлично	Успешное выполнение индивидуального задания, на все вопросы билета даны полные и правильные ответы.
Хорошо	Успешное выполнение индивидуального задания, На один из вопросов билета не дан правильный ответ
Удовлетворительно	Успешное выполнение индивидуального задания, На два вопроса билета даны не правильные ответы
Неудовлетворительно	Не выполнено индивидуальное задание или на все вопросы даны не правильные или не полные ответы

20.3 Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).

ОКП-3

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Что может вызывать движение жидкости в исследуемой области?
 - a) **Перепад давления**
 - b) Изменение плотности среды
 - c) **Движение стенки канала**
2. Минимальная совокупность факторов, качественно верно определяющих поведение исследуемого реального объекта это
 - a) Факториальная модель
 - b) **Базовая модель**
 - c) Степенная модель
 - d) Модель без ограничений
3. Математические модели относятся к
 - a) Предметные или физические модели
 - b) **Теоретические, знаковые или символьные**
4. Любая математическая модель должна удовлетворять условиям _____.
 - a) **Корректности**
 - b) Реальности
 - c) Многофакторности
5. Выберите верные утверждения
 - a) **Результаты вычислений с помощью математической модели должны удовлетворять существующим экспериментальным данным**

- b) Результаты вычислений должны обладать предсказуемостью**
- c) Математическая модель может быть признана корректной, если содержит явно или неявно противоречивые утверждения, гипотезы или математические зависимости, связывающие какие-либо характеристики или параметры реального объекта.
6. Верно ли, что математическая модель не может содержать исключаящие друг друга предположения или построения
- a) Да
b) Нет
7. Вид математического моделирования, использующий средства вычислительной техники и современные информационные технологии
- a) Вычислительный или компьютерный эксперимент**
b) Инженерно-конструкторский эксперимент
c) Информационный эксперимент
d) Технический эксперимент
8. Свойство дискретной модели, при котором приближенное решение стремится к некоторому конечному значению, являющемуся решением соответствующей задачи это
- a) Устойчивость
b) Сходимость
c) Адекватность
d) Корректность

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Как называется отображение, если какое-либо отображение оригинала геометрически полностью ему подобно, но не удовлетворяет каким-то важнейшим свойствам

Ответ: макет

2. Для чего необходимо задавать граничные условия?

Ответ: для нахождения единственного решения

3. Меняется ли в круглой трубе профиль скорости при установившемся ламинарном течении жидкости?

Ответ: нет

4. Дайте определение модели.

Ответ: Искусственно созданный материальный или абстрактный (теоретический) образ или отображение реального объекта, учитывающее его наиболее важные и характерные свойства

5. Дайте определение предметной области.

Ответ: Часть или фрагмент реальной действительности, содержащий интересующий нас объект, поведение которого должно быть исследовано с помощью какого-либо метода

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Метод, лежащий в основе численного решения гидрогазодинамики.
 - a) Метод конечных элементов
 - b) Метод контрольных объемов**
 - c) Метод конечных разностей

2. Метод, лежащий в основе численного решения задач механики твердого тела.
 - a) Метод конечных элементов**
 - b) Метод контрольных объемов
 - c) Метод конечных разностей

3. Верно ли утверждение: «Если какое-либо отображение оригинала геометрически полностью ему подобно, но не удовлетворяет каким-то важнейшим свойствам, то такое отображение называется не моделью, а макетом»
 - a) Да**
 - b) Нет

4. Основоположителем теории метода конечных элементов является
 - a) Х.Мартин
 - b) М.Тернер
 - c) Р.Курант**
 - d) Анри Навье

5. Верно ли утверждение: «Метод конечных элементов представляет собой эффективный численный метод решения инженерных и физических задач. Предполагается, что цельная конструкция рассматривается как совокупность отдельных конечных элементов».
 - a) Да**
 - b) Нет

6. Верно ли утверждение: «В МКЭ любые непрерывные величины, такие как перемещение, температура, давление, и пр. могут быть аппроксимированы дискретной моделью.»
 - a) Да**
 - b) Нет

7. Верно ли утверждение: «В МКЭ кусочно-непрерывные функции определяются с помощью значений непрерывной величины в бесконечном фиксируемом числе точек рассматриваемой области. Эти точки называются узлами».
 - a) Да
 - b) Нет**

8. Верно ли утверждение: «В МКЭ значение непрерывной величины в каждой узловой точке считается переменной, которая должна быть определена».
 - a) Да**
 - b) Нет

9. Верно ли утверждение: «Увеличение числа элементов конечно-элементной сетки увеличивает точность производимого расчета, но при этом сокращается время его вычисления»
 - a) Да

b) Нет

10. Для чего необходимо задавать граничные условия?

- a) Для нахождения единственного решения**
- b) Для определения свойств материала.
- c) Для определения порядка расчетной схемы
- d) Для аппроксимации функции полиномами

11. Первым шагом при решении инженерных задач численным методом является

- a) Задание граничных условий
- b) Обработка и анализ результатов
- c) Описание расчетной схемы
- d) Построение геометрической модели объекта исследования**

12. Верно ли утверждение: «При установившемся ламинарном течении жидкости в круглой трубе профиль скорости не меняется».

- a) Да**
- b) Нет

13. Искусственно созданный материальный или абстрактный (теоретический) образ или отображение реального объекта, учитывающее его наиболее важные и характерные свойства это

- a) Объект
- b) Модель**
- c) Программа
- d) Образ

14. Как расшифровывается аббревиатура CAD

- a) Computer-Aided Design**
- b) Canadian Dollar
- c) Cadastral map

15. Для чего предназначены CAD системы

- a) Для улучшения работы в платформе
- b) Для обобщения правил работы
- c) Для автоматизации процесса проектирования**
- d) Для анализа работы конструкции

16. Для чего предназначены CAE системы

- a) Для улучшения работы в платформе
- b) Для моделирования разнообразных физических процессов**
- c) Для автоматизации процесса проектирования
- d) Для обобщения правил работы

17. Верно ли утверждение: «Необходимость автоматизации проектирования обусловлена требованием сокращения времени разработки новых конструкций за счет повышения производительности конструкторских работ»

- a) Да**
- b) Нет

18. Верно ли утверждение: «Цель метода моделирования, как метода познания окружающей действительности, заключается в установлении основных

закономерностей и особенностей функционирования реально существующего предмета, явления или процесса»

- a) **Да**
- b) Нет

19. Верно ли утверждение: «Основная задача моделирования состоит в построении некоторого искусственно созданного физического или абстрактного образа реального объекта и исследовании его свойств»

- a) **Да**
- b) Нет

20. Моделирование, как метод познания, используется недавно и подразумевает установление поведения объекта

- a) Да
- b) **Нет**

21. Часть или фрагмент реальной действительности, содержащий интересующий нас объект, поведение которого должно быть исследовано с помощью какого-либо метода это

- a) Модель
- b) Объект
- c) **Предметная область**
- d) Способ

22. Любой предмет окружающей действительности, реальный процесс, явление или эффект, существующий вне нашего сознания и являющийся предметом теоретического исследования или практической деятельности это

- a) Модель
- b) **Объект**
- c) Предметная область
- d) Метод

23. Верно ли утверждение: «Моделирование какого-либо реально существующего объекта не может выполняться отдельно, без учета его связей с другими объектами данной предметной области»

- a) **Да**
- b) Нет

24. Верно ли утверждение: «Особенность теоретических моделей заключается в том, что они характеризуются достаточно высоким уровнем обобщения, собственной логикой развития и высокой степенью общности для разнообразных реальных объектов»

- a) **Да**
- b) Нет

25. Моделирование, как метод познания, используется недавно и подразумевает исследование основных закономерностей и особенностей поведения каких-либо процессов, явлений ил других реальных объектов с помощью их моделей

- a) Да
- b) **Нет**

26. Исследование основных закономерностей и особенностей функционирования реальных объектов с помощью моделей в целях возможности предсказания их поведения в определенных условиях это
- a) Предметная область
 - b) Объект
 - c) Моделирование**
 - d) Модель
27. Верно ли утверждение: «Если какое-либо отображение оригинала геометрически полностью ему подобно, но не удовлетворяет каким-то важнейшим свойствам, то такое отображение называется моделью»
- a) Да
 - b) Нет**
28. Верно ли утверждение: «Математическая модель не может описывать всех свойств реального объекта, а устанавливает связи лишь между его основными для данного исследования факторами»
- a) Да**
 - b) Нет
29. Образ или отображение реального объекта, построенный с помощью математических соотношений, которые устанавливают связи между определяющими свойствами объекта это
- a) Математическая модель**
 - b) Объект
 - c) Предмет
 - d) Цель
30. Какие именно свойства являются определяющими и должны учитываться при построении математической модели, какие являются второстепенными и могут на первых этапах исследования не учитываться определяется _____ проводимого исследования
- a) Методами
 - b) Целями**
 - c) Свойства
 - d) Факторами
31. Дискретизация области – это...
- a) представление непрерывной области в виде множества конечных элементов.**
 - b) аппроксимация функции полиномами
 - c) добавление дополнительных узлов на границах элемента
 - d) добавление дополнительных узлов на границах элемента
32. Выберите верные утверждения
- a) Допускается наличие точек в области, не принадлежащих ни одному элементу
 - b) Каждая точка области должна быть внутренней точкой одного элемента или быть на границе элементов**
 - c) Узлы элементов – точки пересечения границ элементов**
 - d) Существует только одна аппроксимирующая функция.

33. Метод исследования реальной действительности с помощью математических моделей это
a) Математическая теория
b) Математическое моделирование
c) Математическая гипотеза
d) Эксперимент

34. Суть математического моделирования заключается в построении математических моделей, изучении их свойств и на этой основе установления основных закономерностей и особенностей функционирования _____ объекта.
a) Виртуального
b) Реального

35. Применение принципа многовариантности в моделировании, означает, что для любого объекта реальной действительности необходимо создавать _____ моделей.
a) Бесконечное множество
b) Одну единственную
c) Несколько

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Дайте определение базовой модели

Ответ: Минимальная совокупность факторов, качественно верно определяющих поведение исследуемого реального объекта

2. Любая математическая модель должна удовлетворять условиям _____.

Ответ: Корректности

3. Дайте определение сходимости

Ответ: Свойство дискретной модели, при котором приближенное решение стремится к некоторому конечному значению, являющемуся решением соответствующей задачи

Описание технологии проведения. Проводится в виде теста в электронной образовательной среде «Электронный университет ВГУ». Большая часть вопросов проверяется автоматически, проверки преподавателем с ручным оцениванием требуют только вопросы с кратким текстовым ответом или представленные в форме эссе

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно;
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно.