

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

Заведующий кафедрой

МиКМ

_____ А.В. Ковалев

21.03.2025г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Компьютерный практикум по механике

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

01.04.03 Механика и математическое моделирование

2. Профиль подготовки: Прикладная механика и компьютерное моделирование

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Механики и компьютерного моделирования

6. Составители программы:

Бондарева Мария Владимировна, аспирант, факультет ПММ, кафедра МиКМ, Dobrosotskaya_masha@mail.ru

Ковалев Алексей Викторович, доктор физ-мат. наук, профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ, kovalev@amm.vsu.ru

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

8. Учебный год: 2025 - 2026

Семестр(ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью учебной дисциплины является изучение и освоение математических моделей для проведения исследовательских работ с использованием средств объектно-ориентированного программирования и ознакомление с современными системами и библиотеками графического программирования.

Задачи учебной дисциплины: Задачей является применение данных систем для решения прикладных задач механики, получение навыков составления математических моделей для проведения расчетно-экспериментальных исследований, научить студентов применять современное программное обеспечение при обработке данных, оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.В.06 «Ф Компьютерный практикум по механике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, теоретическая механика. механика жидкости и газа, пакеты инженерного анализа, алгоритмы построения расчетных сеток. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен руководить работами по составлению математических моделей для проведения расчетных работ с использованием современных инженерно-вычислительных комплексов	ПК -5.3	Имеет практический опыт руководства при проведении исследований в области механики деформируемых тел и сред.	Знает: основные методы решения задач. численные методы алгебры, решения дифференциальных уравнений.; основные способы обработки результатов компьютерного моделирования; Основы проведения физического эксперимента Умеет: выбирать необходимое программное обеспечение для решения задачи. алгоритмизировать поставленную задачу, использовать возможности интернет-ресурсов и пакетов прикладных программ; подбирать средства и методы для обработки результатов; работать в команде Владеет: основными навыками решения задач с использованием прикладного программного обеспечения; способами реализации и расчета поставленной задачи; методикой проведения исследования и способами анализа результатов ; методами проведения физического эксперимента и анализа полученных результатов
ПК-7	Способен организовывать и проводить работы по обработке результатов расчетно-экспериментальных исследований	ПК -7.1	Имеет представление об основных методах проведения экспериментальных исследований процессов деформирования, прочности элементов конструкций, выполненных из современных материалов,	

			методиках обработки полученных результатов.	
		ПК -7.2	Применяет при обработке данных методы анализа экспериментальных результатов, стандартное и оригинальное программное обеспечение	
		ПК -7.3	Представляет/ оформляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/ требованиями	

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

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			4
Контактная работа		24	24
в том числе:	лекции		
	практические		
	лабораторные	24	24
	курсовая работа		
<i>др. виды (при наличии)</i>			
Самостоятельная работа		48	48
Промежуточная аттестация (для экзамена)			Зачет
Итого:		72	72

13.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью

			онлайн-курса, ЭУМК
2.Лабораторные занятия			
1.	Введение	Обзор современного программного обеспечения предназначенного для решения задач гидродинамики	«Компьютерный практикум по механике»
2.	Ansys, платформа Workbench	Основы работы в платформе Workbench	«Компьютерный практикум по механике»
3.	Ansys fluent (ламинарное/турбулентное течение)	Исследование течения жидкости в внезапно расширяющемся / сужающемся канале. Получение сеточно-независимого решения, определение длин, образующихся вихрей.	«Компьютерный практикум по механике»
4.	Ansys fluent (многокомпонентное течение)	Исследовании взаимодействия двух различных компонентов. Определение длины перемешивания струй.	«Компьютерный практикум по механике»
5.	Ansys fluent (сверхзвуковое течение)	Решение задачи о сверхзвуковом течении жидкости. Получение сеточно-независимого решения.	«Компьютерный практикум по механике»

13.3 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение		2	2	4
2.	Ansys, платформа Workbench		2	4	8
3.	Ansys fluent (ламинарное/турбулентное течение)		6	12	18
4.	Ansys fluent (многокомпонентное течение)		8	18	26
5.	Ansys fluent (сверхзвуковое течение)		6	12	18
	Итого		24	48	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам, изучающим дисциплину, рекомендуется проведение самостоятельной работы с конспектами лекций, презентационным материалом, методическими указаниями, литературой. 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.	Афанасьев, А.А. Пакеты программ инженерного и научного анализа. ANSYS [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : [для студ., изучающих дисциплину "Компьютерные системы и технологии"] : [для направления 010800 - Механика и математическое моделирование] / А.А. Афанасьев, М.В. Бондарева, Е.Н. Коржов ; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — Загл. с титул. экрана. — Режим доступа: для зарегистрированных читателей ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-22.pdf >.

2	Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. Основы работы в ANSYS 17 — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90112 .
3.	Басов, К. А. ANSYS: справочник пользователя : справочник / К. А. Басов. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 640 с. — ISBN 5-94074-108-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1335
4	Банщикова, И. А. Комплекс ANSYS: анализ устойчивости конструкций : учебное пособие / И. А. Банщикова, М. А. Леган, К. А. Матвеев. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 66 с. — ISBN 978-5-7782-3383-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118128

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Артемов, Михаил Анатольевич. Математическое моделирование и компьютерный эксперимент : Метод. пособие для студ. 3-5 курсов по специальностям 010200 и 010500 / М.А.Артемов, Е.Н.Коржов; Воронеж. гос. ун-т. Каф. теорет. и приклад. механики. — Воронеж, 2001. — 64 с. : ил. — 9.44. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/feb02041.pdf >.
6	анщикова, И. А. Комплекс ANSYS: анализ устойчивости конструкций : учебное пособие / И. А. Банщикова, М. А. Леган, К. А. Матвеев. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 66 с. — ISBN 978-5-7782-3383-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118128

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/
2.	Электронно-библиотечная система «Лань» (доступ осуществляется по адресу: https://e.lanbook.com/)
3.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru .
4.	Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru: «Компьютерный практикум по механике»

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

Самостоятельная работа обучающегося должна включать подготовку к лабораторным занятиям, контрольной работе и подготовку к промежуточной аттестации.

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.

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале.

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

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.;

- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: специализированная мебель, персональные компьютеры для индивидуальной работы.

ОС Windows 8 (10), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice), ПО Pascal ABC NET, ПО Free Pascal

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	ПК-5	ПК-5.3	<i>Домашние задания</i>
2.	Ansys, платформа Workbench	ПК-5	ПК-5.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
3.	Ansys fluent (ламинарное/турбулентное течение)	ПК-5 ПК-7	ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
4.	Ansys fluent (многокомпонентное течение)	ПК-5 ПК-7	ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
5.	Ansys fluent (сверхзвуковое течение)	ПК-5 ПК-7	ПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				<i>Выполнение лабораторных работ</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:

Практикоориентированные задания/домашние задания

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Перечень заданий из задачников и пособий из п.16

Проводится путем проверки выполненных упражнений

Оценка	Критерии оценок
Зачтено	Правильное выполнение трех лабораторных работ.
Незачтено	Неправильное или невыполнение трех лабораторных работ.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью оценки выполнения студентом первой лабораторной работы.