

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
МиКМ
_____ проф. А.В. Ковалев
16.06.2021.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Алгоритмы построения расчетных сеток

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

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. 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 №10 15.06.2021.

8. Учебный год: 2023 - 2024

Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы построения расчетных сеток» являются: обучение студентов методам использования современных компьютерных пакетов для построения геометрических моделей, конечно-элементных сеток и их приложения к современным задачам.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Алгоритмы построения расчетных сеток» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, теоретическая механика. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать пакеты ANSYS CFX, FLUENT, NUMECA, а также специальные курсы по профилю подготовки.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники	ОПК-4.1	Поиск и систематизация знаний в области современных пакетов трехмерного моделирования.	Знать: современные способы поиска информации в сети интернет. Уметь: формировать запросы поиска необходимой информации Владеть: навыками работы с большим объемом профессиональной информации.
		ОПК-4.2	Способность использовать программные средства для решения типовых задач.	Знать: основные понятия вычислительной гидродинамики; основы моделирования турбулентных течений средствами современной вычислительной гидродинамики Уметь: формировать математическую модель, определять параметры граничных условий, задавать физические свойства веществ, задавать параметры решения задачи Владеть: навыками разработки физико-математических моделей исследуемых процессов; навыками решения физико-математических моделей исследуемых процессов; навыками самостоятельного получения новых знаний по моделированию рабочих процессов
		ОПК-4.3	Использование современных информационных технологий, программных средств для решения задач в профессиональной области	Знать: возможности и особенности прикладных пакетов программ Уметь: создавать и импортировать геометрические модели; применять сеточный генератор для построения геометрической и сеточной моделей для анализа различных вариантов решений заданной задачи; использовать программное обеспечение для анализа вариантов решений заданной задачи Владеть: навыками решения прикладных задач и оптимизации конструктивных схем проточной части с помощью прикладных пакетов; навыками анализа вариантов решений, разработки и поиска компромиссных решений.

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
			5
Контактная работа		32	32
в том числе:	лекции		
	практические		
	лабораторные	32	32
	курсовая работа		
	др. виды(при наличии)		
Самостоятельная работа		40	40
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 уровня развития пакетов прикладных программ и их применения при решении инженерных задач.	«Алгоритмы построения расчетных сеток»
2.	Метод конечных элементов	Основные понятия и принципы метода конечных элементов	«Алгоритмы построения расчетных сеток»
3.	ANSYS Workbench	Общее представление об оболочке, импорт геометрии, сеточных моделей для решения задач.	«Алгоритмы построения расчетных сеток»
4.	ANSYS DesignModeler	Построение трехмерных геометрических моделей моделей с помощью ANSYS DesignModeler.	«Алгоритмы построения расчетных сеток»
5.	ANSYS Meshing	Изучение основных методов построения конечно-элементных сеточных моделей.	«Алгоритмы построения расчетных сеток»
6	ICEM CFD	Построение гексаэдрических сеточных моделей с использованием блочных структур	«Алгоритмы построения расчетных сеток»

			ток»
7	ICEM CFD	Различные методы построения тетраэдрических сеточных моделей.	«Алгоритмы построения расчетных сеток»

13.2 Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1.	Компьютерные системы и технологии	Все разделы
2.	Дифференциальная геометрия и топология	Все разделы
3.	Аналитическая геометрия	Все разделы

13.3 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение		2	2	4
2.	Метод конечных элементов		2	2	4
3.	ANSYS Workbench		4	4	8
4.	ANSYS DesignModeler		6	8	14
5.	ANSYS Meshing		6	8	14
6.	ICEM CFD		6	8	14
7.	ICEM CFD		6	8	14
	Итого		32	40	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.	Басов К.А. ANSYS для конструкторов – М.: ДМК Пресс, 2012г.– 248 с.
2	Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров. Справочное пособие – М.: Машиностроение, 2004г. – 512 с.
3.	Басов К.А. ANSYS: справочник пользователя - М.: ДМК Пресс, 2008г. - 640 с.
4	Бруйка В.А. Инженерный анализ в ANSYS WORKBENCH. Часть I: учебное пособие / В.А. Бруйка, В.Г. Фокин, Е.А. Солдусова и др. – Самара.: Изд-во Самар. гос. техн. ун-та, 2010. - 271 с.

б) дополнительная литература:

№	Источник
---	----------

п/п	
5.	Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах/ Под общ. ред. Д.Г. Красковского. – М.: КомпьютерПресс, 2002г.– 224 с.
6.	Дударева Н.Ю. SolidWorks 2009 на примерах / Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 544 с.
7.	Куликов Д.Д. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства: в 9 частях / Д.Д. Куликов, С.Е. Иванов и др. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2011. – 298 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1.	Электронная библиотека ВГУ www.lib.vsu.ru
2.	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3.	ЭБС «Консультант студента»
4.	ЭБС «Лань»
5.	Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru : «Алгоритмы построения расчетных сеток»

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах/ Под общ. ред. Д.Г. Красковского. – М.: КомпьютерПресс, 2002г.– 224 с.

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

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

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, использование средств мультимедиа для визуализации решения задач

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-4.1 ОПК-4.2	Домашние задания
2.	Метод конечных элементов	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Лабораторные задания/домашние задания

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
3.	ANSYS Workbench	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
4.	ANSYS DesignModeler	ОПК-4	ОПК-4.2 ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
5.	ANSYS Meshing	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
6	ICEM CFD	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.2	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
7	ICEM CFD	ОПК-4	ОПК-4.1 ОПК-4.3	<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.