

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев

21.03.2025г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.14 Информационные технологии в механике

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

01.04.03 Механика и математическое моделирование

**2. Профиль подготовки/специализации:** Прикладная механика и компьютерное моделирование

**3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр

**4. Форма образования:** Очная

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

**6. Составители программы:**

Ковалев Алексей Викторович, доктор физ-мат. наук, профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ, [kovalev@amm.vsu.ru](mailto:kovalev@amm.vsu.ru)

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

**8. Учебный год:** 2025 - 2026

**Семестр(-ы):** 1,2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- обучение студентов методам использования современных компьютерных пакетов для построения геометрических моделей, конечно-элементных сеток и их приложения к современным задачам

*Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомить с существующими методами построения геометрических моделей, конечно-элементных сеточных моделей, с современными тенденциями развития пакетов инженерного анализа; научить современным пакетам программ для построения геометрии области решения задачи и их сеточных дискретизаций, создавать программные средства построения геометрии области решения задачи и сеточных аппроксимаций для решения задач механики.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовому блоку Б1. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: теоретическая механика, основы механики сплошной среды, методы вычислений, компьютерные науки. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки, такие как вычислительный эксперимент в гидродинамике, компьютерные модели в механике, компьютерные технологии в пластических течениях.

## 11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики	ОПК-4.2	Способен создавать эффективные программные средства для решения задач науки и техники	Знать: основы современных информационных технологий  Уметь: формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания (в том числе гуманитарные)
		ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области	Владеть: методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен)** зачет/ зачет с оценкой

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			1	2
Контактная работа				
в том числе:	лекции	32	16	16
	практические			
	лабораторные	32	16	16
	курсовая работа			
	др. виды(при наличии)			
Самостоятельная работа		80	40	40
Промежуточная аттестация (для экзамена)			зачет	зачет с оценкой
Итого:		144	72	72

**13.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.	Компьютерные технологии и задачи прочности	Обзор современного программного обеспечения предназначенного для решения задач механики деформируемого твердого тела	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
2.	MSC.Nastran и ANSYS.Mechanical	Сравнение двух пакетов программ, предназначенных для решения задач прочности	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
3.	Компьютерные технологии и задачи гидрогазодинамики	Обзор современного программного обеспечения предназначенного для решения задач течения жидкости и газа	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>

4.	ANSYS.CFX и NU-MECA.Open	Сравнение двух пакетов программ, предназначенных для решения задач гидрогазодинамики	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
5.	Перспективы развития компьютерного моделирования	Совместный анализ и решение задач по тепловым, прочностным и газодинамическим расчетам	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
2. Лабораторные занятия			
1.	Компьютерные технологии и задачи прочности	Обзор современного программного обеспечения предназначенного для решения задач механики деформируемого твердого тела	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
2.	MSC.Nastran и ANSYS.Mechanical	Сравнение двух пакетов программ, предназначенных для решения задач прочности	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
3.	Компьютерные технологии и задачи гидрогазодинамики	Обзор современного программного обеспечения предназначенного для решения задач течения жидкости и газа	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
4.	ANSYS.CFX и NU-MECA.Open	Сравнение двух пакетов программ, предназначенных для решения задач гидрогазодинамики	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>
5.	Перспективы развития компьютерного моделирования	Совместный анализ и решение задач по тепловым, прочностным и газодинамическим расчетам	Информационные технологии в механике  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16046</a>

**13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практическое	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Компьютерные технологии и задачи прочности	8		4	14	26
2.	MSC.Nastran и ANSYS.Mechanical	5		9	18	32
3.	Компьютерные технологии и задачи гидрогазодинамики	6		6	20	32
4.	ANSYS.CFX и NUMECA.Open	5		9	18	32
5.	Перспективы развития компьютерного моделирования	8		4	10	22
	Итого	32		32	80	144

**14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студентам, изучающим дисциплину, рекомендуется проведение самостоятельной работы с конспектами лекций, 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.	Банщикова, И. А. Комплекс ANSYS: анализ устойчивости конструкций : учебное пособие / И. А. Банщикова, М. А. Леган, К. А. Матвеев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 66 с. : ил., табл. –URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575174">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575174</a>
2	Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 240 с. : табл., ил. – (Учебники НГТУ). – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436040">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436040</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Мухутдинов, А. Р. Основы применения ANSYS Autodyn для решения задач моделирования быстропротекающих процессов : учебное пособие / А. Р. Мухутдинов, М. Г. Ефимов. – 2-е изд. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 244 с. : ил. –URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560918">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=560918</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
4.	Электронная библиотека ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
5.	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
6.	ЭБС «Консультант студента»
7.	ЭБС «Лань»
8.	Информационные технологии в механике / А.В. Ковалев. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.moodle.ru">https://edu.moodle.ru</a> .

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

Самостоятельная работа обучающегося должна включать выполнение лабораторных работ 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.

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

№ п/п	Источник
1.	Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев ; Новосибирский госу-дарственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский госу-дарственный технический университет, 2009. – 240 с. : табл., ил. – (Учебники НГТУ). – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436040">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436040</a>
2.	Электронная библиотека ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
3.	Информационные технологии в механике / А.В. Ковалев. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.moodle.ru">https://edu.moodle.ru</a> .

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

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 «Информационные технологии в механике», 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).

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.	Компьютерные технологии и задачи прочности	ОПК-4	ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
2.	MSC.Nastran и ANSYS.Mechanical	ОПК-4	ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
3.	Компьютерные технологии и задачи гидрогазодинамики	ОПК-4	ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
4.	ANSYS.CFX и NU-MECA.Open	ОПК-4	ОПК-4.3	<i>Лабораторные задания/домашние задания</i>
5.	Перспективы развития компьютерного моделирования	ОПК-4	ОПК-4.2	<i>Собеседование</i>
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				<i>Перечень вопросов</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
Отлично	Правильное решение задачи.
Хорошо	<i>Правильное решение задачи, но есть некоторые ошибки.</i>
Удовлетворительно	<i>Неправильное решение задачи, но верно выбран метод решения.</i>
Неудовлетворительно	<i>Неправильное решение задачи, причем неверно выбран метод решения.</i>

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация 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*

Оценка	Критерии оценок
Отлично	Правильное решение задачи.
Хорошо	<i>Правильное решение задачи, но есть некоторые ошибки.</i>
Удовлетворительно	<i>Неправильное решение задачи, но верно выбран метод решения.</i>
Неудовлетворительно	<i>Неправильное решение задачи, причем неверно выбран метод решения.</i>