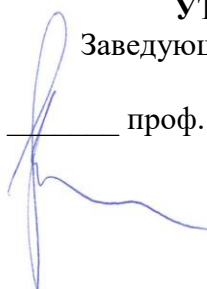


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 Волновая динамика

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 от 15.06.2021.

8. Учебный год: 2023 - 2024

Семестр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины обучение студентов фундаментальным основам методам волновой динамики и их приложения к современным задачам механики.

Задачи учебной дисциплины: научить студента фундаментальным понятиям дисциплины, ознакомить с современным состоянием дисциплины, научить формулировать и доказывать основные классические и современные положения дисциплины, применять существующие программные пакеты, ознакомить с решениями классических и современных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен строить математические модели для проведения расчетных работ с использованием современных инженерно-вычислительных комплексов	ПК-4.1	1 Имеет представление об основных математических моделях и методах компьютерного моделирования механики, программных пакетах, предназначенных для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции механических процессов; условиях применимости данных моделей и методов.	Знать: основы математических моделей реального процесса или объекта. Уметь: постигать основы математических моделей реального объекта. Владеть: навыками применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств
ПК-5	Способен проводить расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, прочности основных конструктивных элементов при воздействии силовых факторов на основе современных средств твердотельного 3D-моделирования	ПК-5.1	Накапливает и систематизирует знания о методах расчетных исследований напряженно-деформированного состояния тел (стержни, пластины, оболочки), прочности; основах компьютерного инжиниринга и виртуального моделирования проблем механики сплошных сред	

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	16	16
	практические		
	лабораторные	16	16
	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
1. Лекции			
1.	Введение. Основные понятия.	Типы плоских волн. Возмущения в неограниченной упругой среде. Плоские волны в упругом полупространстве.	«Волновая динамика»
2.	Виды возмущений и их распространение	Объемные и начальные возмущения в полубесконечной упругой среде. Граничные возмущения в упругом плоском слое. Распространение объемных и начальных возмущений в плоском слое. Граничные температурные возмущения в полуплоскости. Распространение возмущений в бесконечной вязкоупругой среде. Граничные возмущения в вязкоупругой среде.	«Волновая динамика»
3.	Сферические и цилиндрические волны	Структура сферических волн. Распространение сферических возмущений в неограниченной упругой среде. Распространение граничных возмущений от сферической полости. Типы цилиндрических волн.	«Волновая динамика»
4.	Условия совместности и их приложение	Условия совместности первого порядка. Условия совместности второго порядка. Приложение условий совместности к безвихревым волнам. Приложение условий совместности к эквиволлюминальным волнам. Геометрические условия совместности. Физические условия совместности. Затухание волн.	«Волновая динамика»

13.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение. Основные понятия.	2	2	4	8
2.	Виды возмущений и их распространение	6	4	12	22
3.	Сферические и цилиндрические волны	2	4	10	16
4.	Условия совместности и их приложение	6	6	14	26
	Итого	16	16	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.	Дубнищев, Ю. Н. Колебания и волны : учебное пособие / Ю. Н. Дубнищев. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167859
2	Аксенова, Е. Н. Общая физика. Колебания и волны (главы курса) : учебное пособие / Е. Н. Аксенова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2910-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169073
3.	Вервейко, Николай Дмитриевич. Численная реализация вариационных принципов : учебно-методическое пособие для вузов / Н.Д. Вервейко, Е.Н. Коржов, А.Ю. Яковлев ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 23 с. — Библиогр.: с.22. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06094.pdf >.
4	Применение метода конечных элементов в механике сплошных сред : Учебно-методическое пособие для бакалавров и магистров специальностей 010204 - Механика деформируемого твердого тела, 510200 - Прикладная математика / Воронеж. гос. ун-т; Сост. Н.Д. Вервейко и др. — Воронеж, 2003. — 50 с. : ил. — Библиогр.: с. 50. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mar04009.pdf >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-00101-673-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135487
6.	Савельев, И. В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и Агволны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9096-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184164

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: «Волновая динамика»

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 практическим 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. Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- 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:

Практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии), мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, экран, средства звуковоспроизведения), Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.

Программное обеспечение: ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Chrome, Яндекс.Браузер, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice).

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. Основные понятия.	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1 ПК-5.1	<i>Домашние задания</i>
2.	Виды возмущений и их распространение	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1 ПК-5.1	<i>Практические задания задания/домашние задания</i>
3.	Сферические и цилиндрические волны	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1 ПК-5.1	<i>Практические задания задания/домашние задания</i>
4.	Условия совместности и их приложение	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1 ПК-5.1	<i>Практические задания задания/домашние задания</i>
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				<i>Выполнение практических заданий</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 решение задачи. Получены основные характеристики объектов, но есть некоторые ошибки.
Незачтено	<i>Неправильное решение задачи, причем неверно выбран метод решения.</i>

Контрольная работа

Примеры вариантов:

Контрольно-измерительный материал № 1

1

1. решение контактной задачи с помощью метода преобразований Лапласа
2. решение задачи динамического контакта твердого тела и пластинки с использованием условий совместности

Контрольно-измерительный материал № 2

1. решение задачи о собственных колебаниях пластины, два противоположных края которой шарнирно оперты, а два других свободны от напряжений.
2. решение задачи о нестационарных колебаниях упругой изотропной пластинки, лежащей на упругом основании

Проводится путем проверки выполненных упражнений

Оценка	Критерии оценок
Отлично	Правильное решение задачи. Получены основные характеристики объектов
Хорошо	<i>Правильное решение задачи. Получены основные характеристики объектов, 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 контрольной работы.

Зачет проводится на основе КИМ, составленных на основе вопросов для подготовки к зачету.