

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев

21.03.2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Актуальные проблемы теории пластичности

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 01.03.03 Механика и математическое моделирование
- 2. Профиль подготовки:** Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Механики и компьютерного моделирования
- 6. Составители программы:**
Ковалев А.В., д.ф.-м.н., профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ протокол №6 от 17.03.2025
- 8. Учебный год:** 2027 - 2028 **Семестр(ы):** 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: изучение теории пластичности, охватывая её современное состояние и методы моделирования пластических сред. В рамках курса рассматриваются сложные математические модели, применяемый математический аппарат, а также аналитические и численные подходы к решению краевых задач.

Задачи учебной дисциплины: научить студента актуальным методам анализа пластического деформирования материалов, что позволит им разрабатывать и применять эффективные решения в инженерной практике, в задачах обработки металлов давлением.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к *факультативам*. При изучении дисциплины необходимы знания основных математических дисциплин, теоретической механики, основ механики сплошной среды, теории пластичности

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-3.1	Накапливает и систематизирует знания в области методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования.	Знать: основные методики построения задач механики деформируемого твердого тела Уметь: применять методы решения проблемных ситуаций и проблем Владеть: современными методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний механики деформируемого твердого тела, фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 1/36

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 6
Контактная работа		16	
В том числе:	лекции	16	16
	практические		
	лабораторные		
Самостоятельная работа		20	20
Промежуточная аттестация (для экзамена)			

Итого:	36	36
--------	----	----

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. Естествознание – наука о природе	Естественнонаучная и гуманитарная культуры. История естествознания и тенденции его развития.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
2.	Научный метод	Порядок и беспорядок в природе. Структурные уровни организации материи. Свойства материи.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
3.	Обобщенные принципы современного естествознания	Механистическая картина мира и современная научная картина мира. Теория относительности А.Эйнштейна.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
4.	Основные принципы современного естествознания и их математическая формулировка	Принципы относительности, симметрии, суперпозиции, неопределенности, дополненности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
5.	Развитие химических концепций	Эволюция учения о составе вещества. Синтез новых материалов. Взаимосвязь физических, химических и биологических знаний	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
6	Особенности биологического уровня организации материи	Генетика и эволюция. Биоэтика, человек, биосфера и космические циклы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
7	Проблемы и методы современных естественных наук	Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
8	Пути реализации основных концепций современного естествознания в различных областях науки и техники	Примеры построения простейших математических моделей. Дискретизация реальных процессов и объектов. Элементы теории подобия и размерности. Критерии подобия. Математические модели различного порядка точности	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
9	Подходы к построению математических моделей	Вариационные принципы. Метод аналогий. Иерархический подход.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
2. Практические занятия			

1.	Введение. Естествознание – наука о природе	Естественнонаучная и гуманитарная культуры. История естествознания и тенденции его развития.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
2.	Научный метод	Порядок и беспорядок в природе. Структурные уровни организации материи. Свойства материи.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
3.	Обобщенные принципы современного естествознания	Механистическая картина мира и современная научная картина мира. Теория относительности А.Эйнштейна.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
4.	Основные принципы современного естествознания и их математическая формулировка	Принципы относительности, симметрии, суперпозиции, неопределенности, дополнительности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
5.	Развитие химических концепций	Эволюция учения о составе вещества. Синтез новых материалов. Взаимосвязь физических, химических и биологических знаний	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
6	Особенности биологического уровня организации материи	Генетика и эволюция. Биоэтика, человек, биосфера и космические циклы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
7	Проблемы и методы современных естественных наук	Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
8	Пути реализации основных концепций современного естествознания в различных областях науки и техники	Примеры построения простейших математических моделей. Дискретизация реальных процессов и объектов. Элементы теории подобия и размерности. Критерии подобия. Математические модели различного порядка точности	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120
9	Подходы к построению математических моделей	Вариационные принципы. Метод аналогий. Иерархический подход.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120

13.3 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекции	СРС	Всего
1.	Введение. Естествознание – наука о природе	1	2	3
2.	Научный метод	1	2	3
3.	Обобщенные принципы современного естествознания	2	2	4
4.	Основные принципы современного естествознания и их математическая формулировка	2	2	4
5.	Развитие химических концепций	2	2	4
6	Особенности биологического уровня организации материи	2	2	4
7	Проблемы и методы современных естественных	2	2	4

	наук			
8	Пути реализации основных концепций современного естествознания в различных областях науки и техники	2	2	4
9	Подходы к построению математических моделей	2	4	6

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др)

Освоение дисциплины «Актуальные проблемы теории пластичности» включает лекционные занятия и самостоятельную работу обучающихся.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению теоретических основ теоретической и прикладной механики, ключевых принципов, базовых понятий, стандартов и методологий.

Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется подробно конспектировать лекционный материал, просматривать основную и дополнительную литературу по соответствующей теме, чтобы систематизировать изучаемый материал.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя 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	Концепции современного естествознания: для студентов вузов / С.И. Самыгин, А.М. Старостин, А.Т. Латышева, А.В. Сотникова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2012. - 160 с. - (Шпаргалки). - ISBN 978-5-222-19669-4; [Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=271488
2	Рыбалов, Л.Б. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Л.Б. Рыбалов, А.П. Садохин. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 415 с. - ISBN 978-5-238-01688-7; [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=115179

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Концепции современного естествознания: для студентов вузов / С.И. Самыгин, А.М. Старостин, А.Т. Латышева, А.В. Сотникова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2012. - 160 с. - (Шпаргалки). - ISBN 978-5-222-19669-4; [Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=271488
4	Рыбалов, Л.Б. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Л.Б. Рыбалов, А.П. Садохин. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 415 с. - ISBN 978-5-238-

	01688-7; [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=115179	-
--	---	---

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»

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

№ п/п	Источник
1.	Концепции современного естествознания: для студентов вузов / С.И. Самыгин, А.М. Старостин, А.Т. Латышева, А.В. Сотникова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2012. - 160 с. - (Шпаргалки). - ISBN 978-5-222-19669-4; [Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=271488
2.	Рыбалов, Л.Б. Концепции современного естествознания : учебное пособие / Л.Б. Рыбалов, А.П. Садохин. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 415 с. - ISBN 978-5-238-01688-7; [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=115179

17. Образовательные технологии, используемые при 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.

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная).

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 обучаю-

щихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5120> (LMS moodle), а также другие 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).

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. Естествознание – наука о природе	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Собеседование</i>
2.	Научный метод	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Собеседование</i>
3	Обобщенные принципы современного естествознания	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Собеседование</i>
4	Основные принципы современного естествознания и их математическая формулировка	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Собеседование</i>
5	Развитие химических концепций	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Реферат</i>
6	Особенности биологического уровня организации материи	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Собеседование</i>
7	Проблемы и методы современных естественных наук	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Реферат</i>
8	Пути реализации основных концепций современного естествознания в различных областях науки и техники	ОПК-3	ОПК-3.1	<i>Собеседование</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
9	Подходы к построению математических моделей	ОПК-3	ОПК-3.1	<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	ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;
Хорошо	ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;
Удовлетворительно	ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;
Неудовлетворительно	ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям

Собеседование

Собеседование проводится по вопросам по темам/разделам дисциплины

Оценка	Критерии оценок
Отлично	ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при ответе на поставленный вопрос;
Хорошо	ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при ответе на поставленный вопрос;
Удовлетворительно	ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответ-

	ствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при ответе на поставленный вопрос;
Неудовлетворительно	ставляется, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям

Реферат

Темы рефератов

1. Естественнаучная и гуманитарная культуры.
2. История естествознания и тенденции его развития.
3. Порядок и беспорядок в природе. Структурные уровни организации материи.
4. Механистическая картина мира и современная научная картина мира.
5. Теория относительности А.Эйнштейна.
6. Эволюция учения о составе вещества.
7. Синтез новых материалов. Взаимосвязь физических, химических и биологических знаний
8. Генетика и эволюция.
9. Биотика, человек, биосфера и космические циклы.
10. Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии
11. Примеры построения простейших математических моделей.
12. Дискретизация реальных процессов и объектов.
13. Элементы теории подобия и размерности. Критерии подобия.
14. Математические модели различного порядка точности
15. Вариационные принципы.
16. Метод аналогий. Иерархический подход.

Реферат представляется в распечатанном виде.

Зачтено	Тема реферата из соответствующего раздела курса раскрыта в полной мере
Незачтено	Неудовлетворительное посещение занятий, не раскрыта в полной мере тема реферата

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к зачету

(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)

Вопросы к зачету

1. Естественнаучная и гуманитарная культуры.
2. История естествознания и тенденции его развития.
3. Порядок и беспорядок в природе.
4. Структурные уровни организации материи. Свойства материи.
5. Механистическая картина мира и современная научная картина мира.
6. Теория относительности А.Эйнштейна.
7. Принципы относительности, симметрии, суперпозиции, неопределенности, дополненности.
8. Эволюция учения о составе вещества. Синтез новых материалов.

9. Взаимосвязь физических, химических и биологических знаний
10. Генетика и эволюция.
11. Биоэтика, человек, биосфера и космические циклы.
12. Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии
13. Примеры построения простейших математических моделей.
14. Дискретизация реальных процессов и объектов.
15. Элементы теории подобия и размерности. Критерии подобия.
16. Математические модели различного порядка точности
17. Вариационные принципы. Метод аналогий. Иерархический подход.

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

Зачтено	ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает незначительные затруднения при решении практических задач;
Незачтено	ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям