

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.08.2023 15:13:58
 Уникальный прогамный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.В.ДВ.02.02

Теория пластичности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
 Специализация Автомобили и тракторы

Квалификация **Инженер**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 32
 самостоятельная работа 40

Виды контроля:
 зачет с оценкой

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Е.А. Деревянных

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Теория пластичности" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935).
2. Учебный план: Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Пушкаренко Н.Н

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	изучение основных понятий, моделей и методов решения задач теории пластичности;
1.2	обеспечение базы инженерной подготовки;
1.3	теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела;
1.4	развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин и решения инженерных задач с использованием основных уравнений, и методов теории пластичности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Гидравлика и гидропневмопривод
2.1.2	Термодинамика и теплопередача
2.1.3	Технология конструкционных материалов
2.1.4	Учебная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика
2.1.5	Математика
2.1.6	Материаловедение
2.1.7	Физика
2.1.8	История России
2.1.9	Основы проектной деятельности
2.1.10	Введение в специальность
2.1.11	История развития автомобиле-и тракторостроения
2.1.12	Студенты в среде электронного обучения
2.1.13	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основные нормы взаимозаменяемости
2.2.2	Прогрессивные технологии обработки материалов
2.2.3	Теория автомобилей и тракторов
2.2.4	Триботехника
2.2.5	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.6	Экология
2.2.7	Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования
2.2.8	Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов
2.2.9	Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов
2.2.10	Компьютерное моделирование
2.2.11	Проектирование автомобилей и тракторов
2.2.12	Производственная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.13	Производственно-техническая база для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей и тракторов
2.2.14	Управление техническими системами
2.2.15	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
2.2.16	Организация и планирование производства
2.2.17	Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов
2.2.18	Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей и тракторов
2.2.19	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1 Осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и не документированных	
УК-1.2 Описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их	

УК-1.3 Применяет системный подход для решения поставленной задачи, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ПК-3. Способен анализировать эффективность деятельности сервисного центра
ПК-3.2 Знает и использует методы анализа и решения проблем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы напряженного и деформированного состояния твердого упругого тела;
3.1.2	основные уравнения и методы решения задач теории пластичности;
3.1.3	методы решения проблем теории пластичности;
3.1.4	различные подходы к формулировке определяющих законов теории пластичности;
3.1.5	аналитические и численные методы решения нелинейных задач;
3.1.6	методы решения конкретных задач, имеющих прикладное значение в машиностроении.
3.2	Уметь:
3.2.1	моделировать и решать задачи теории пластичности;
3.2.2	составлять расчетные схемы;
3.2.3	составлять основные уравнения и применять методы теории пластичности для решения прикладных задач;
3.2.4	анализировать напряженное состояние в опасных точках и правильно применять основные гипотезы классической теории пластичности.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	владения знаниями о современном состоянии теории пластичности и перспективах ее развития;
3.3.2	определения напряжений, деформаций и перемещений в твердом деформируемом теле;
3.3.3	в чтении литературы по некоторым вопросам теории пластичности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Теория пластичности в случае простого напряженного состояния							
Введение в курс теории пластичности /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Введение в курс теории пластичности /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Эксперименты на пластическое деформирование при одноосном растяжении и кручении /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Эксперименты на пластическое деформирование при одноосном растяжении и кручении /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Эксперименты на пластическое деформирование при одноосном растяжении и кручении /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)

Теория пластичности при простом напряженном состоянии /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	0	- опрос по теме - лекция-визуализация
Теория пластичности при простом напряженном состоянии /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Теория пластичности при простом напряженном состоянии /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Раздел 2. Критерии пластичности и гипотезы упрочнения в случае сложного напряженного состояния							
Критерии пластичности в случае сложного напряженного состояния /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	0	- опрос по теме - проблемная лекция
Критерии пластичности в случае сложного напряженного состояния /Пр/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Критерии пластичности в случае сложного напряженного состояния /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Гипотезы упрочнения в случае сложного напряженного состояния /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	1	0	- опрос по теме - проблемная лекция
Гипотезы упрочнения в случае сложного напряженного состояния /Пр/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Гипотезы упрочнения в случае сложного напряженного состояния /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

Раздел 3. Математическая теория пластичности для изотропных тел							
Деформационная теория пластичности /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Деформационная теория пластичности /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Деформационная теория пластичности /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Теория пластического течения /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Теория пластического течения /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Теория пластического течения /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Постановки задач деформационной теории пластичности и теории пластического течения, условия непрерывности на границе упругой и пластической областей /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме

Постановки задач деформационной теории пластичности и теории пластического течения, условия непрерывности на границе упругой и пластической областей /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Постановки задач деформационной теории пластичности и теории пластического течения, условия непрерывности на границе упругой и пластической областей /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 4. Методы решения задач теории пластичности							
Методы решения задач теории пластичности. Энергетические теоремы и экстремальные принципы для жесткопластического тела /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Методы решения задач теории пластичности. Энергетические теоремы и экстремальные принципы для жесткопластического тела /Пр/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Методы решения задач теории пластичности. Энергетические теоремы и экстремальные принципы для жесткопластического тела /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Энергетические теоремы и экстремальные принципы в деформационной теории пластичности и в теории пластического течения /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Энергетические теоремы и экстремальные принципы в деформационной теории пластичности и в теории пластического течения /Пр/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Энергетические теоремы и экстремальные принципы в деформационной теории пластичности и в теории пластического течения /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 5. Специальные разделы теории пластичности							
Циклическое деформирование и приспособляемость /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме

Циклическое деформирование и приспособляемость /Пр/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Циклическое деформирование и приспособляемость /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Динамические задачи для жесткопластического тела /Лек/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- опрос по теме
Динамические задачи для жесткопластического тела /Пр/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Динамические задачи для жесткопластического тела /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 6. Зачет с оценкой							
Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	5	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	0	- зачет с оценкой

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Механические свойства твердых тел за пределом упругости.
2. Кривая зависимости между напряжением и деформацией.
3. Влияние гидростатического давления на механические свойства материалов.
4. Влияние скорости деформации. Влияние температуры.
5. Определяющие уравнения теории пластичности.
6. Критерий текучести. Поверхность и кривая текучести.
7. Поверхность нагружения.
8. Критерий текучести Треска.
9. Критерий текучести Мизеса.
10. Модели упрочнения.
11. Активное нагружение, нейтральное нагружение и разгрузка.
12. Ассоциированный закон течения.
13. Закон течения в сингулярных точках поверхности нагружения.
14. Деформационная теория пластичности.
15. Общие теоремы и вариационные принципы теории пластичности.
16. Принцип максимума Мизеса.
17. Постулат устойчивости Друккера.
18. Граничная задача теории течения.
19. Теоремы единственности.
20. Теорема единственности для жесткопластической модели. Полное решение.
21. Минимальные принципы теории течения.

22. Теория предельного равновесия.
23. Теоремы о приспособляемости.
24. Плоская пластическая деформация и теория полей скольжения. Основные уравнения.
25. Поле напряжений в пластической зоне. Характеристики уравнений плоской задачи.
26. Интегралы Генки вдоль линий скольжения.
27. Уравнения в скоростях. Уравнения Гейрингера вдоль линий скольжения.
28. Геометрия полей скольжения. Теоремы Генки.
27. Аналитическое построение полей скольжения. Основные краевые задачи.
28. Решения в форме простых волн.
29. Задача Прандтля о вдавлении плоского штампа.
30. Пластическое течение клина под действием одностороннего давления.
31. Осесимметричная задача теории течения. Основные уравнения для напряжений и скоростей при условии текучести Мизеса и Треска.
32. Гиперболичность соотношений осесимметричной задачи при условии пластичности Треска. Характеристики и соотношения вдоль характеристик.
33. Автомодельное решение Шилда.
34. Приближенный анализ напряжений в шейке одноосно растягиваемого образца. Среднее нормальное напряжение в области шейки.
35. Теория малых упругопластических деформаций. А.А. Ильюшина. Гипотезы. Определяющие соотношения.
36. Функция пластичности Ильюшина. Понятия простого и сложного нагружений.
37. Теорема о простом нагружении. Теорема о разгрузке.
38. Итерационные методы решения задач теории пластичности. Метод переменных параметров упругости. Метод дополнительных напряжений. Метод дополнительных деформаций.
36. Упругопластический изгиб стержня.
37. Упругопластический изгиб призматического бруса.
38. Упругопластическое кручение стержней.
39. Упругопластическое кручение бруса круглого сечения.
40. Упругопластическое состояние толстостенной трубы под внутренним давлением.
41. Упругопластическое деформирование начально анизотропных материалов. Теория Петрищева.
42. Деформационная теория пластичности анизотропных сред Б.Е. Победри. Варианты определяющих соотношений для трансверсально изотропных и ортотропных материалов. Функции пластичности и их аргументы.
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену
Не предусмотрено учебным планом.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
Не предусмотрено учебным планом.
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
Примерный перечень тематики для подготовки доклада и реферата: - Задачи теории пластичности. Диаграммы деформирования материалов. Поведение упругопластических сред при разгрузке. Обратимая и необратимая части деформаций, остаточные деформации и напряжения. - Условные и истинные напряжения и деформации. Условный предел текучести. Эффект Баушингера. Схематизация диаграмм деформирования. Основные модели пластических сред. - Условия начала пластического течения. Поверхности пластичности в пространстве напряжений. Условие Треска—Сен-Венана. Условие Хубера—Мизеса—Генки. Варианты условий пластичности для анизотропных тел. - Девииаторы напряжений и деформаций. Интенсивности напряжений и деформаций. Гипотеза единой кривой. - Теория малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина. Гипотезы. Определяющие соотношения. Функция пластичности Ильюшина. Понятия простого и сложного нагружений. Теорема о простом нагружении. Теорема о разгрузке. - Итерационные методы решения задач теории пластичности. Метод переменных параметров упругости. Метод дополнительных напряжений. Метод дополнительных деформаций. - Упругопластический изгиб стержня. - Упругопластическое кручение стержней. - Упругопластическое состояние толстостенной трубы под внутренним давлением. - Упругопластическое деформирование начально анизотропных материалов. Теория Петрищева. - Деформационная теория пластичности анизотропных сред Б.Е. Победри. Варианты определяющих соотношений для трансверсально изотропных и ортотропных материалов. Функции пластичности и их аргументы. - Понятие и виды ползучести. Упругомгновенные деформации и деформации ползучести. Мера ползучести. Характеристика ползучести. - Модели упруговязких тел. - Линейная и нелинейная теории ползучести. Гипотезы линейной теории ползучести. Стареющие и нестареющие материалы. Принцип наложения деформаций ползучести, соответствующих приращениям напряжений. - Понятие о наследственной теории старения (теории ползучести Г.Н. Маслова – Н.Х. Арутюняна), теории упругой наследственности, теории старения. - Свойство ползучести материалов. Расчет деформаций при ползучести. Свойство релаксации. Расчет напряжений при релаксации. Интегральные уравнения Вольтерра. - Структурные модели вязкоупругого поведения материалов. Уравнение Кельвина. - Влияние режимов нагружения на релаксационные процессы. Описание процессов ползучести при нагружении с различной скоростью.

19. Влияние режимов нагружения на релаксационные процессы. Описание процессов релаксации при деформировании с различной скоростью.
20. Деформирование вязкоупругих материалов при различных температурах. Температурно-временная аналогия.
21. Уравнения теории вязкоупругости анизотропных сред в условиях сложного напряженного состояния.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кожаринова Л. В.	Основы теории упругости и пластичности: учебное пособие	М.: Издательство АСВ, 2010	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	СПб.: Лань, 2017	Электронный ресурс

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
Э2	Математика, сопромат - лекции, курсовые, типовые задания, примеры решения задач
Э3	Математика и образование
Э4	Московский центр непрерывного математического образования
Э5	Allmath.ru – вся математика в одном месте
Э6	Образовательный математический сайт
Э7	Математика on-line: справочная информация в помощь студенту
Э8	Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.2	OC Windows XP
6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/
6.3.2.4	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.5	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
-----------	-----------	------------	--------------

256	Лек	Учебная аудитория	Доска классная (1 шт.), стол ученический (2 шт.), стул ученический (2 шт.), кафедра лектора (1 шт.), стол ученический 4-х местный (40 шт.), скамья 4-х местная (40 шт.), огнетушитель ОУ-«З» (2 шт.), подставка для огнетушителя (2 шт.), демонстрационное оборудование (проектор ToshibaTDP-T45 (1 шт.), ноутбук HP250 G5 (1 шт.), экран на штативе (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия
216	Пр	Учебная аудитория	ПК IRU Office 313 Mi3 7100(3,9)/4Gb*500 Gb (15 шт.), монитор 19.5E2016H черный TN LED (15 шт.), экран с электроприводом DRAPER (1 шт.), доска классная (1 шт.), стол компьютерный (учебный) (18 шт.), шкаф 2-х (1 шт.), стул (30 шт.)
246	Пр	Учебная аудитория	Комплект персонального компьютера Квадро-ПК (12 шт.), экран с электроприводом DRAPER BARONET HW (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), шкаф книжн. 2-х ств. (3 шт.), стол компьютерный (12 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (6 шт.), стул (23 шт.)
2-201	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Теория пластичности» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не за-меняют, а дополняют друг друга.
2. посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Семинарские и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.
3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из экономической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.
4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.
5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Теория пластичности», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а так-же студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____