

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.03.2024 14:28:37
Уникальный программный 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. Иванова
26.03.2024 г.

Б1.В.ДВ.02.01

Основы теории упругости

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) "Основы теории упругости" 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 26.03.2024 г., протокол № 12.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Алатырев А.С.

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 упругости и 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 упругости.

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	Основы проектной деятельности
2.1.9	Введение в специальность
2.1.10	История развития автомобиле-и тракторостроения
2.1.11	Студенты в среде электронного обучения
2.1.12	Химия
2.1.13	История России
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 упругости;
3.1.3	свойства модели линейно упругого тела;
3.1.4	методы решения проблем теории упругости;
3.1.5	различные подходы к формулировке определяющих законов теории упругости;
3.1.6	методы решения конкретных задач, имеющих прикладное значение в машиностроении (расчет толстостенного цилиндра, кручение брусков некруглого сечения, контактные задачи, задачи термоупругости и др.).
3.2	Уметь:
3.2.1	моделировать и решать задачи теории упругости;
3.2.2	составлять расчетные схемы;
3.2.3	составлять основные уравнения и применять методы теории упругости для решения прикладных задач;
3.2.4	анализировать напряженное состояние в опасных точках и правильно применять основные гипотезы классической теории упругости.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	владения знаниями о современном состоянии теории упругости и перспективах ее развития;
3.3.2	определения напряжений, деформаций и перемещений в твердом упругом теле;
3.3.3	в чтении литературы по некоторым вопросам теории упругости.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Основные понятия теории упругости							
Основные предпосылки и гипотезы теории упругости /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	0	0	- опрос по теме
Основные предпосылки и гипотезы теории упругости /Ср/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Методы теории упругости. Условные обозначения /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	0	0	- опрос по теме
Методы теории упругости. Условные обозначения /Ср/	5	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 2. Пространственная задача теории упругости							
Силы и напряжения /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	2	0	- опрос по теме; - лекция-визуализация

Силы и напряжения /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Силы и напряжения /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	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Теория деформаций /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	0	0	- опрос по теме
Теория деформаций /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	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Теория деформаций /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	0	0	- опрос по теме
Обобщенный закон Гука /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	1	0	- опрос по теме; - проблемная лекция
Обобщенный закон Гука /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Обобщенный закон Гука /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	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Основные уравнения теории упругости и способы их решения /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	1	0	- опрос по теме; - проблемная лекция

Основные уравнения теории упругости и способы их решения /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Основные уравнения теории упругости и способы их решения /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 3. Плоская задача теории упругости							
Плоская деформация и плоское напряженное состояние /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	0	0	- опрос по теме
Плоская деформация и плоское напряженное состояние /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Решение плоской задачи в напряжениях /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	0	0	- опрос по теме
Решение плоской задачи в напряжениях /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	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Решение плоской задачи в напряжениях /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Решение плоской задачи при помощи конечных разностей /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование

Решение плоской задачи при помощи конечных разностей /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Плоская задача в полярных координатах /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 4. Объемные задачи теории упругости							
Чистый изгиб призматического бруса /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	0	0	- опрос по теме
Чистый изгиб призматического бруса /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Чистый изгиб призматического бруса /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Кручение призматических стержней /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	0	0	- опрос по теме
Кручение призматических стержней /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Кручение призматических стержней /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	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания)
Раздел 5. Расчет пластин							
Изгиб тонких пластин /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	0	0	- опрос по теме

Изгиб тонких пластин /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Изгиб тонких пластин /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	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Вариационные методы решения задач по теории изгиба пластин /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	0	0	- опрос по теме
Вариационные методы решения задач по теории изгиба пластин /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Вариационные методы решения задач по теории изгиба пластин /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	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Раздел 6. Расчет оболочек							
Безмоментная теория осесимметрично нагруженных оболочек вращения /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	0	0	- опрос по теме
Безмоментная теория осесимметрично нагруженных оболочек вращения /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Безмоментная теория осесимметрично нагруженных оболочек вращения /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	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Моментная теория осесимметрично нагруженных оболочек вращения /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	0	0	- опрос по теме

Моментная теория осесимметрично нагруженных оболочек вращения /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	0	0	- решение задач; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - контрольная работа; - тестирование
Моментная теория осесимметрично нагруженных оболочек вращения /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	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
Раздел 7. 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	0	0	- Зачет с оценкой

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений.
2. Напряжения на наклонных площадках.
3. Главные напряжения и главные площадки.
4. Инварианты тензора напряжений.
5. Разложения тензора напряжений на шаровой тензор и девиатор напряжений.
6. Инварианты девиатора напряжений.
7. Наибольшие касательные напряжения.
8. Геометрическое представление напряженного состояния в точке тела.
9. Интенсивность напряжений.
10. Октаэдрические напряжения.
11. Дифференциальные уравнения равновесия.
12. Статические условия на поверхности тела.
13. Компоненты перемещений и компоненты деформации.
14. Дифференциальные зависимости компонентов малой деформации от компонентов смещения. Уравнения Коши.
15. Деформации в точке тела. Тензор деформации.
16. Объемная деформация.
17. Линейная деформация в произвольном направлении.
18. Угловая деформация в произвольном плоскости.
19. Аналогия с теорией напряженного состояния.
20. Главные деформации, главные оси.
21. Инварианты тензора деформации.
22. Шаровой тензор и девиатор деформации.
23. Уравнения неразрывности деформаций. Уравнения Сен-Венана.
24. Обобщенный закон Гука.
25. Различные варианты представления закона упругости.
26. Закон упругого изменения объема и закон упругого изменения формы.
27. Потенциальная энергия деформации.
28. Упругий потенциал для линейного материала.
29. Формула Кастильяно, формула Грина.
30. Классификация основных уравнений теории упругости.
31. Основные задачи теории упругости.
32. Методы решения задач теории упругости.
33. Прямая постановка задач теории упругости.
34. Обратная постановка задач теории упругости.
35. Решение задач теории упругости в перемещениях (уравнение Ламе).
36. Решение задач теории упругости в напряжениях (уравнения Бельтрами-Митчелла).
37. Полуобратный метод Сен-Венана.
38. Теорема единственности решения задач теории упругости.
39. Чистое кручение стержня круглого поперечного сечения.
40. Кручение некруглых сечений. Задача Сен-Венана.
41. Кручение стержня эллиптического сечения.

42. Плоская деформация. Основные уравнения плоской задачи теории упругости. 43. Плоское напряженное состояние. Основные уравнение. 44. Решения плоской задачи в напряжениях. 45. Функция напряжений для плоской задачи (функция напряжений Эри). 46. Бигармоническое уравнение плоской задачи. 47. Решение плоской задачи для прямоугольных односвязных областей в полиномах. 48. Изгиб консоли силой, приложенной на конце. 49. Изгиб прямоугольной полосы на двух опорах под равномерно распределенной нагрузкой. 50. Треугольная подпорная стенка. 51. Плоская задача в полярных координатах. 52. Дифференциальное уравнение равновесия в полярных координатах. 53. Определение линейных и угловых деформаций плоской задачи в полярных координатах. 54. Функции напряжений. Бигармоническое уравнение в полярных координатах. 55. Полярно-симметричное распределение напряжений. Осесимметричные задачи. 56. Решение плоской задачи в перемещениях (в полярных системах координат). 57. Решение плоской задачи в напряжениях (в полярных системах координат). 58. Осесимметричная деформация толстостенного цилиндра или диска (Задача Ля-ме). 59. Решение задач Ламе в перемещениях. 60. Решение задач Ламе в напряжениях. 61. Чистый изгиб кругового бруса (Задача Х.С.Головина). 62. Клинь, нагруженный в вершине сосредоточенной силой. 63. Клинь, нагруженный в вершине сосредоточенным моментом. 64. Действие сосредоточенной силы на границе полуплоскости (Задача Буссинеска-Фламана). 65. Растяжение полосы с круглым отверстием. 66. Действие двух равных и противоположно направленных по радиусу сил на круглый диск (задача Герца).
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: 1. Предмет теории упругости. Прикладные аспекты теории упругости. 2. Нагрузки и напряжения. Перемещения и деформации. Тензоры напряжений и деформаций. Интенсивности напряжений и деформаций. 3. Главные напряжения и деформации. 4. Постановка задачи теории упругости. Уравнения равновесия (статики) элемента тела. 5. Геометрические уравнения. Уравнения совместности деформаций. 6. Физические уравнения. 7. Применение метода напряжений и метода перемещений. 8. Плоское напряжённое состояние. Основные уравнения плоской задачи. 9. Плоская деформация. Основные уравнения плоской задачи. 10. Разрешающие уравнения в напряжениях и перемещениях. Функция напряжений. 11. Методы решения плоской задачи для прямоугольных односвязных областей. 12. Плоская задача в полярных координатах. 13. Энергия деформируемого тела как функционал. Вариационный принцип Лагранжа. 14. Метод Ритца. Принцип Кастильяно. 15. Линейно – упругий, нелинейно – упругий и упругопластичный материалы. Физическая нелинейность. 16. Постановка задачи и уравнения теории пластичности. Общее и различие с постановкой задачи теории упругости. 17. Активное нагружение и разгрузка. Повторно– переменное и знакопеременное нагружение. 18. Аппроксимация диаграмм деформирования материалов и требования к ней. Упругопластическая и жесткопластическая задачи. 19. Математическое моделирование поведения материалов и элементов конструкций в условиях повторно–попеременного и знакопеременного нагружений. 20. Назначение критериев (условий) пластичности. Критерий Треска – Сен – Ве – нана – Леви. Критерий Губера – Мизеса – Генки. Условия упрочнения материала. 21. Простое и сложное нагружение. Теорема Ильюшина о простом нагружении. Основные типы теорий пластичности и их назначение. 22. Понятие о теории малых упругопластических деформаций Генки – Надаи и ее развитие А.А. Ильюшиным. 23. Понятие о теории пластического течения (дифференциальная теория). 24. Понятие и виды ползучести. Упругомгновенные деформации и деформации ползучести. Мера ползучести. Характеристика ползучести. 25. Модели упруговязких тел. 26. Линейная и нелинейная теории ползучести. Гипотезы линейной теории ползучести. Стареющие и нестареющие материалы. Принцип наложения деформаций ползучести, соответствующих приращениям напряжений. 27. Понятие о наследственной теории старения (теории ползучести Г.Н. Маслова – Н.Х. Арутюняна), теории упругой

наследственности, теории старения.
28. Интегральные уравнения Вольтерры.

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	Математика, сопромат - лекции, курсовые, типовые задания, примеры решения задач
Э2	Математика и образование
Э3	Московский центр непрерывного математического образования
Э4	Allmath.ru – вся математика в одном месте
Э5	Образовательный математический сайт
Э6	Математика on-line: справочная информация в помощь студенту
Э7	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	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/
6.3.2.2	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/
6.3.2.3	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 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
6.3.2.5	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

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-«3» (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.)
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Столы (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.).
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.).

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

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

Система знаний по дисциплине «Основы теории упругости» 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, систематизацию 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 заменяют, 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. 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 технической 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 «Основы теории упругости», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также 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 _____