

熊本高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	固体力学
科目基礎情報				
科目番号	0026	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	「工学基礎 固体力学」 園田佳臣、島田英樹 著 共立出版			
担当教員	井山 裕文			

到達目標

1. 荷重、応力、ひずみの表示について理解し説明することができる。
2. ヤング率、ポアソン比、応力-ひずみ線図について理解し説明することができる。
3. 自重による応力、熱応力、衝撃荷重、応力集中について理解し説明することができる。
4. 弾性体の基礎方程式、変位-ひずみの関係式、応力-ひずみの関係式、適合条件式、モールの応力円について理解し説明することができる。
5. 平面応力および平面ひずみ問題、支配方程式、応力関数、つり合い方程式、構成方程式について理解し説明することができる。
6. 応力の不変量、トレスカおよびミーゼスの降伏条件式、相当応力について理解し説明することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安(可)
応力とひずみ	荷重、応力、ひずみの表示について理解でき、応用された演習問題を解くことができる。	荷重、応力、ひずみの表示について理解でき、例題レベルを解くことができる。	荷重、応力、ひずみの表示について理解できる。
応力とひずみの関係	フックの法則、ヤング率、ポアソン比、弾性ひずみエネルギー、応力-ひずみ線図を理解でき、その応用問題を解くことができる。	フックの法則、ヤング率、ポアソン比、弾性ひずみエネルギー、応力-ひずみ線図を理解でき、その例題レベルを解くことができる。	フックの法則、ヤング率、ポアソン比、弾性ひずみエネルギー、応力-ひずみ線図を理解できる。
応力の発生	自重による応力、熱応力、疲労、衝撃荷重、応力集中について理解し、その応用問題を解くことができる。	自重による応力、熱応力、疲労、衝撃荷重、応力集中について理解し、例題レベルの問題を解くことができる。	自重による応力、熱応力、疲労、衝撃荷重、応力集中について理解できる。
弾性論の基礎	弾性体の基礎方程式、変位-ひずみの関係式、応力-ひずみの関係式、適合条件式、モールの応力円が理解でき、その応用問題を解くことができる。	弾性体の基礎方程式、変位-ひずみの関係式、応力-ひずみの関係式、適合条件式、モールの応力円が理解でき、その例題レベルの問題を解くことができる。	弾性体の基礎方程式、変位-ひずみの関係式、応力-ひずみの関係式、適合条件式、モールの応力円が理解できる。
2次元問題	平面応力および平面ひずみ問題、支配方程式、応力関数、つり合い方程式、構成方程式について理解でき、その応用問題を解くことができる。	平面応力および平面ひずみ問題、支配方程式、応力関数、つり合い方程式、構成方程式について理解でき、その例題レベルの問題を解くことができる。	平面応力および平面ひずみ問題、支配方程式、応力関数、つり合い方程式、構成方程式について理解できる。
塑性理論	応力の不変量、トレスカおよびミーゼスの降伏条件式、相当応力について理解でき、その応用問題を解くことができる。	応力の不変量、トレスカおよびミーゼスの降伏条件式、相当応力について理解でき、その例題レベルの問題を解くことができる。	応力の不変量、トレスカおよびミーゼスの降伏条件式、相当応力について理解できる。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 3-3
JABEE (c) JABEE (d2-a) JABEE (d2-c)

教育方法等

概要	本科目は、従来の弾塑性論の論理的な部分である弾塑性加工中の材料の変形特性、あるいは様々な加工条件が加工力や材料の諸性質に及ぼす影響などを明らかにしつつ、弾塑性変形の理論をもとに、いろいろな加工解析のための基礎知識の習得を目指す。本校カリキュラムでは、基礎知識を活用して工学的問題を理解できるモノづくり専門工学と位置付けられる科目である。
授業の進め方・方法	本講義では教科書を中心に進める。授業は、毎時間前半に弾塑性理論の基礎について解説していくが、学生自身の理解を深めるために各項目ごとに割り当てて、発表、説明を行ってもらう。定期試験ごとに演習問題をまとめた課題レポートを提出してもらう。
注意点	1回の授業に対して1時間程度の自学自習に取り組むこと。授業では教科書を中心に進めるので、教科書をよく読んでおき、担当となった内容は十分理解し、説明できるようになっておくこと。また、微分積分など、これまで学んだ数学を用いるので、内容を理解しておくこと。

授業の属性・履修上の区分

アクティブラーニング ICT 利用 遠隔授業対応 実務経験のある教員による授業

授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス, 力学的基礎および弾塑性力学の目的	固体力学での学習内容の概要説明、材料力学や塑性加工力学などの関連内容との関係を説明し、授業方針の内容を理解してもらう。
		2週	応力とひずみ (1)	これまで学習してきた、材料力学、塑性力学などの基礎である、荷重および応力の内容を復習し、理解する。
		3週	応力とひずみ (2)	引張応力、ひずみ、せん断応力について理解する。
		4週	応力とひずみの関係 (1)	応力-ひずみ線図、ヤング率、せん断弾性係数、ポアソン比について理解する。
		5週	応力とひずみの関係 (2)	材料の機械的性質、真応力、真ひずみについて理解する。
		6週	環境による応力の発生 (1)	自重による応力、熱ひずみ、材料の疲労について理解する。
		7週	環境による応力の発生 (2)	動荷重問題、応力集中について理解する。

4thQ	8週	後期中間試験	
	9週	弾性論の基礎（1）	変位、支配方程式、変位-ひずみ関係式、応力-ひずみ関係式、ひずみの適合条件式について理解する。
	10週	弾性論の基礎（2）	主応力と主せん断力、モールの応力円、コーシーの理論について理解する。
	11週	2次元問題（1）	平面応力と平面ひずみ問題、支配方程式、応力関数について理解する。
	12週	2次元問題（2）	応力のつり合い方程式、変位-ひずみ関係式、構成方程式、座標変換、軸対称問題について理解する。
	13週	塑性に関する基本理論（1）	降伏条件、応力の不変量、静水圧成分、偏差応力について理解する。
	14週	塑性に関する基本理論（2）	トレスカおよびミーゼスの降伏条件式、モークロンの破壊条件、相当応力について理解する。
	15週	後期定期試験	
16週	試験返却と解説	試験内容の解答例を示し、全体の総括を行う。	

評価割合

	試験	課題レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
演習問題	40	10	50