2020年度 半導体材料 A (3034)

■ クラス基本情報

科目区分	基盤科目	**教職科目**	理科
単位数	1	**選択・必修・自由**	選択
授業形態	講義	**主な使用言語**	日本語
開講時期	I	**履修登録システム**	使用する
履修登録期間	2020/04/13～2020/05/22	**履修取消期限**	2020/06/18

■ 教育プログラム別の履修区分

プログラム名	IS	CB	BS	BN	MS	CP	DS
履修区分	△	△	△	○	□	□	○
コア科目	–	–	–	–	C	C	–
履修方法	・修士論文研究又は特別課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から12単位以上履修すること。 ・課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から14単位以上履修すること。 ・コア科目の履修方法については、入学年次の教育課程表の（2）履修方法を参照すること。						

■ 授業科目概要

担当責任教員	浦岡　行治
担当教員	浦岡行治、石河泰明、三宅雅人、辨天宏明
教育目的／学修到達目標	半導体材料の基礎的な性質（化学的な性質、電気的な性質、光学的な性質など）、その形成方法（合成方法、堆積方法など）、応用事例（電子デバイスなど）などについて理解を深め、俯瞰できたり、議論ができるようにする。また、バンド図を使って、基礎的な知識を表現できることを目標とする。
授業概要／指導方針	本授業では、様々な方面で使用されている半導体材料について、基礎的性質から応用範囲まで、広く学ぶ。特に、材料の評価手法、形成手法、電子デバイスの動作原理まで、できるだけ実例を挙げて詳しく学ぶ。 原則は座学であるが、時には、グループ学習も実施する。

■ 授業計画

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付 [時間]	担当教員	テーマ	内容
1	6/8 [2]	辨天 宏明	有機半導体の特徴	有機半導体の特徴を種々の角度から解説する。
2	6/11 [2]	辨天 宏明	有機半導体各論	有機半導体材料を用いる際に必要となる基本的な物性やその評価手法について解説する。
3	6/16 [2]	浦岡 行治	金属/絶縁膜/半導体（MOS）接合界面の電子物性	半導体デバイスで最も重要な金属/絶縁膜/半導体（MOS）接合界面の電子物性をバンド図を使って説明する。
4	6/19 [2]	石河 泰明	PN接合理論	PN接合におけるキャリアの振る舞い、ポテンシャル分布について解説する。
5	6/24 [2]	石河 泰明	PN接合を利用したデバイス	PN接合を利用したデバイスについて、最新の情報を交えて解説する。

6	6/29 [2]	三宅 雅人	LED（発光ダイオード）の原理から量産化への課題と最先端の装置開発動向	LEDの原理を説明すると共に、LED量産装置開発現場で抱える問題について、世界規模で行われている最先端のLED製造装置開発の課題と現状について解説する。
7	7/2 [2]	浦岡 行治	金属/絶縁膜/半導体（MOS）接合界面を使ったMOSトランジスタ の原理	LSI（半導体集積回路）やTFT(薄膜トランジスタ)に使われているMOSトランジスタの動作原理について詳しく説明する。
8	7/7 [2]	浦岡 行治	MOSトランジスタの信頼性劣化現象	LSI（半導体集積回路）やTFT(薄膜トランジスタ)に使われているMOSトランジスタの劣化現象やその対策について詳しく説明する。

■ 授業日程

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付	時間	講義室	備考
1	6/8	2	物質大講義室	
2	6/11	2	物質大講義室	「2020半導体材料A(辨天)レポート」の提出は7/2の17:00まで。物質事務室ボックスに提出して下さい。
3	6/16	2	物質大講義室	
4	6/19	2	物質大講義室	
5	6/24	2	物質大講義室	
6	6/29	2	物質大講義室	
7	7/2	2	物質大講義室	
8	7/7	2	物質大講義室	

■ テキスト・参考書

テキスト	・半導体工学　松波弘之　昭晃堂出版 ・有機半導体の基盤と原理　谷忠昭　丸善出版 ・電気電子材料　塩嵜忠　共立出版
参考書	・薄膜トランジスタ　薄膜材料デバイス研究会　コロナ社

■ その他

履修条件	学部程度の物理的な知識を有すること。
オフィスアワー	オフィスアワーは設けない。F510教授室、内線6060、uraoka@ms.naist.jp
成績評価の方法と基準	・5段階（秀・優・良・可・不可）で評価する。 ・レポート（授業時間内）30%、授業への参加度20%、最終レポート50%から総合的に評価する。
関連科目	特になし
関連学位	Science、Engineering、Biological Science
注意事項	None

2020年度 半導体材料 B (3034)

■ クラス基本情報

科目区分	基盤科目	**教職科目**	理科
単位数	1	**選択・必修・自由**	選択
授業形態	講義	**主な使用言語**	英語
開講時期	III	**履修登録システム**	使用する
履修登録期間	2020/10/14～2020/11/04	**履修取消期限**	2020/12/04

■ 教育プログラム別の履修区分

プログラム名	**IS**	**CB**	**BS**	**BN**	**MS**	**CP**	**DS**
履修区分	△	△	△	○	□	□	○
コア科目	–	–	–	–	C	C	–
履修方法	・修士論文研究又は特別課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から12単位以上履修すること。 ・課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から14単位以上履修すること。 ・コア科目の履修方法については、入学年次の教育課程表の（2）履修方法を参照すること。						

■ 授業科目概要

担当責任教員	浦岡　行治
担当教員	浦岡行治、石河泰明、三宅雅人、辨天宏明
教育目的／学修到達目標	半導体材料の基礎的な性質（化学的な性質、電気的な性質、光学的な性質など）、その形成方法（合成方法、堆積方法など）、応用事例（電子デバイスなど）などについて理解を深め、俯瞰できたり、議論ができるようにする。また、バンド図を使って、基礎的な知識を表現できることを目標とする。
授業概要／指導方針	本授業では、様々な方面で使用されている半導体材料について、基礎的性質から応用範囲まで、広く学ぶ。特に、材料の評価手法、形成手法、電子デバイスの動作原理まで、できるだけ実例を挙げて詳しく学ぶ。 原則は座学であるが、時には、グループ学習も実施する。

■ 授業計画

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	**日付 [時間]**	**担当教員**	**テーマ**	**内容**
1	12/1 [2]	辨天 宏明	有機半導体の特徴	有機半導体の特徴を種々の角度から解説する。
2	12/4 [2]	辨天 宏明	半導体材料の電気伝導	半導体材料の電気伝導を決定する要因について解説する。
3	12/9 [2]	浦岡 行治	P/N接合理論	P/N接合におけるキャリアの振る舞い、ポテンシャル分布について解説する。
4	12/14 [2]	三宅 雅人	LED（発光ダイオード）の原理から量産化への課題と最先端の装置開発動向	LEDの原理を説明すると共に、LED量産装置開発現場で抱える問題について、世界規模で行われている最先端のLED製造装置開発の課題と現状について解説する。
5	12/17 [2]	浦岡行治	MOS(金属/絶縁膜/半導体)接合理論 金属/絶縁膜/半導体(	MOS接合における蓄積、空乏、反転現象について解説する。

6	12/22 [2]	浦岡行治	MOS電界効果トランジスタの動作原理	MOS接合を利用したトランジスタにおける動作原理(入力特性、出力特性)について解説する。
7	12/25 [2]	石河泰明	金属/絶縁膜/半導体(MOS)接合界面を使ったMOSトランジスタの原理	LSI(半導体集積回路)やTFT(薄膜トランジスタ)に使われているMOSトランジスタの動作原理について詳しく説明する。
8	1/6 [2]	石河泰明	MOSトランジスタの信頼性劣化現象	LSI(半導体集積回路)やTFT(薄膜トランジスタ)に使われているMOSトランジスタの劣化現象やその対策について詳しく説明する。

■ 授業日程

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付	時間	講義室	備考
1	12/1	2	E318(MS)	
2	12/4	2	E318(MS)	
3	12/9	2	E318(MS)	
4	12/14	2	E318(MS)	
5	12/17	2	E318(MS)	
6	12/22	2	E318(MS)	
7	12/25	2	E318(MS)	
8	1/6	2	E318(MS)	

■ テキスト・参考書

テキスト	・半導体工学　松波弘之　昭晃堂出版 ・有機半導体の基盤と原理　谷忠昭　丸善出版 ・電気電子材料　塩嵜忠　共立出版
参考書	・薄膜トランジスタ　薄膜材料デバイス研究会　コロナ社

■ その他

履修条件	学部程度の物理的な知識を有すること。
オフィスアワー	オフィスアワーは設けない。F510教授室、内線6060、uraoka@ms.naist.jp
成績評価の方法と基準	・5段階(秀・優・良・可・不可)で評価する。 ・レポート(授業時間内)30%、授業への参加度20%、最終レポート50%から総合的に評価する。
関連科目	特になし
関連学位	Science、Engineering、Biological Science
注意事項	None