2021年度 光電子工学 A (3035)

■ 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	2021/04/13～2021/05/14	**履修取消期限**	2021/06/10

■ 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	–	–
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	笹川　清隆
担当教員	笹川清隆、細川陽一郎、Yalikun Yaxiaer
教育目的／学修到達目標	【教育目的】 光電子デバイスであるレーザ、光ファイバ、受光デバイス、光変調器などの基礎知識を理解してもらうと共に、具体的なデバイスの機能原理や応☒　について修学してもらう。 【学修到達目標】 レーザ、光ファイバ、受光デバイス、光変調器などの光電子デバイスについて原理から説明、記述ができるようになり、自身の研究に応用できるようになる。
授業概要／指導方針	【授業概要／指導方針】 光の応☒　により情報通信システムの☒　容量化、☒　速化や映像情報の☒　品質化が進展している。本講義では、その基本デバイスのレーザ、光ファイバ、受光デバイス、光変調器などの特性や原理・構成を事例にして、それらのデバイスの光機能を発現している光と物質の相互作☒　に基づく光電☒　☒　学の基礎を体系的に解説する。 【授業時間外学修（予習・復習等）の目安】 各回毎に授業内で与えられたAssignmentの予習2時間 各回毎に復習2時間程度 【オンライン受講について】 〇本講義は原則対面型とします。 〇オンライン受講を希望する場合、各講義の担当教員に連絡の上、追って公開される講義のアーカイブを視聴してください。 〇成績評価は、対面型受講者と同様に、各教員から出された課題(レポート)を期日までに提出することによって行います。課題内容および提出期日はこのシラバスシステムに掲示します。 〇アーカイブ視聴の内容を1講義につきレポート用紙半ページ程度にまとめ、レポートと共に提出することで、出席扱いとします。 問い合わせ先 （1-2回目）細川（hosokawa@ms.naist.jp） （3-4回目）ヤリクン（yaxiaer@ms.naist.jp） （5-8回目）笹川 (sasagawa@ms.naist.jp)

■ 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	6/7 [1]	細川 陽一郎	レーザ発振の原理	ファブリ・ペロー共振器中での吸収・誘導放出の基礎、Qスイッチによるパルス発生、波長変換技術について解説
2	6/10 [1]	細川 陽一郎	超短パルスレーザ	モードロックによるフェムト秒パルスの発生原理、チャープパルス増幅によるフェムト秒パルスの増幅原理について解説
3	6/15 [1]	Yalikun Yaxiaer(ヤリクン　ヤシャイラ)	半導体物性と光	半導体のバンド/p-n接合、MOS構造等光電☒　デバイスに関係する半導体構造について説明
4	6/18 [1]	Yalikun Yaxiaer(ヤリクン　ヤシャイラ)	発光機構と発光デバイス	原☒　の遷移機構、半導体のバンド/p-n接合の電界発光機構に基づいて各種発光ダイオードの発 光特性について解説
5	6/23 [1]	笹川 清隆	誘導放出と各種レーザ	反転分布・誘導放出と光増幅、レーザ発振機構 について解説し、気体、固体の各種レーザについて取り上げる。
6	6/28 [1]	笹川 清隆	半導体レーザ	半導体レーザの原理および発振特性について解説。
7	7/1 [1]	笹川 清隆	光吸収・光電変換と受光デバイス	半導体の光吸収と光電変換の原理および受光デ バイス(PD,PINPD,APD)の原理や基本特性につ いて解説。
8	7/13 [1]	笹川 清隆	光変調器	電気光学効果に基づく光変調について解説し、主に導波路型の光変調器について取り上げる。

■ 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	6/7	1	E318(MS)	「「光・情報素子工学、第一回から第四回分の課題」の提出は6月30日の17:00まで。学籍番号、氏名を明記し、課題と回答を記入したWordまたはPDFファイルをE-mailで授業担当教員 (細川・ヤリクン)まで提出(yaxiaer@ms.naist.jp)。E-mailの件名は、2021光電子工学_氏名として下さい。オンラインでの受講を希望する学生は事前に細川・ヤリクンまで連絡して下さい。連絡がない場合には欠席と見なします。
2	6/10	1	E318(MS)	「「光・情報素子工学、第一回から第四回分の課題」の提出は6月30日の17:00まで。学籍番号、氏名を明記し、課題と回答を記入したWordまたはPDFファイルをE-mailで授業担当教員 (細川・ヤリクン)まで提出(yaxiaer@ms.naist.jp)。E-mailの件名は、2021光電子工学_氏名として下さい。オンラインでの受講を希望する学生は事前に細川・ヤリクンまで連絡して下さい。連絡がない場合には欠席と見なします。
3	6/15	1	E318(MS)	「「光・情報素子工学、第一回から第四回分の課題」の提出は6月30日の17:00まで。学籍番号、氏名を明記し、課題と回答を記入したWordまたはPDFファイルをE-mailで授業担当教員 (細川・ヤリクン)まで提出(yaxiaer@ms.naist.jp)。E-mailの件名は、2021光電子工学_氏名として下さい。オンラインでの受講を希望する学生は事前に細川・ヤリクンまで連絡して下さい。連絡がない場合には欠席と見なします。
4	6/18	1	E318(MS)	「「光・情報素子工学、第一回から第四回分の課題」の提出は6月30日の17:00まで。学籍番号、氏名を明記し、課題と回答を記入したWordまたはPDFファイルをE-mailで授業担当教員 (細川・ヤリクン)まで提出(yaxiaer@ms.naist.jp)。E-mailの件名は、2021光電子工学_氏名として下さい。オンラインでの受講を希望する学生は事前に細川・ヤリクンまで連絡して下さい。連絡がない場合には欠席と見なします。
5	6/23	1	E318(MS)	

6	6/28	1	E318（MS）	
7	7/1	1	E318（MS）	
8	7/13	1	E318（MS）	

■ テキスト・参考書

テキスト	・特になし。必要に応じてプリントとプロジェクタを☒　いる。☒ ・各☒　の必要に応じて、下記の参考書を活☒　して勉強し、深い基礎知識とその応☒　☒　を☒　に着けて欲しい。
参考書	・A. ヤリーヴ著「光エレクトロニクス 基礎編」(丸善) ☒ ・B.E.A. Saleh, M.C.Teich 著「光☒　学 1, 2」(森北出版) ☒ ・J. Singh "Semiconductor Optoelectronics", McGraw-Hill

■ その他

履修条件	特になし
オフィスアワー	質問希望の受講生はEメールで担当教員に面会希望日時を連絡のこと。
成績評価の方法と基準	・5段階（秀・優・良・可・不可）で評価する。 ・評価は、試験等によって行う。 ・光波の本質と各種物質・材料の光学特性との関連について基礎的知識の習得を基準とする。
関連科目	物質物理学
関連学位	工学
注意事項	特になし

2021年度 光電子工学 B (3035)

■ 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	2021/10/14～2021/11/04	**履修取消期限**	2021/12/03

■ 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	–	–
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	笹川　清隆
担当教員	笹川清隆、細川陽一郎、Yalikun Yaxiaer
教育目的／学修到達目標	【教育目的】 光電子デバイスであるレーザ、光ファイバ、受光デバイス、光変調器などの基礎知識を理解してもらうと共に、具体的なデバイスの機能原理や応☒　について修学してもらう。 【学修到達目標】 レーザ、光ファイバ、受光デバイス、光変調器などの光電子デバイスについて原理から説明、記述ができるようになり、自身の研究に応用できるようになる。
授業概要／指導方針	【授業概要／指導方針】 光の応☒　により情報通信システムの☒　容量化、☒　速化や映像情報の☒　品質化が進展している。本講義では、その基本デバイスのレーザ、光ファイバ、受光デバイス、光変調器などの特性や原理・構成を事例にして、それらのデバイスの光機能を発現している光と物質の相互作☒　に基づく光電☒　☒　学の基礎を体系的に解説する。 【授業時間外学修（予習・復習等）の目安】 各回毎に授業内で与えられたAssignmentの予習2時間 各回毎に復習2時間程度

■ 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 [1]	細川 陽一郎	レーザ発振の原理	ファブリ・ペロー共振器中での吸収・誘導放出の基礎、Qスイッチによるパルス発生、波長変換技術について解説
2	12/3 [1]	細川 陽一郎	超短パルスレーザ	モードロックによるフェムト秒パルスの発生原理、チャープパルス増幅によるフェムト秒パルスの増幅原理について解説

3	12/7 [1]	Yalikun Yaxiaer(ヤリクン　ヤシャイラ)	半導体物性と光	半導体のバンド/p-n接合、MOS構造等光電☒　デバイスに関係する半導体構造について説明
4	12/9 [1]	Yalikun Yaxiaer(ヤリクン　ヤシャイラ)	発光機構と発光デバイス	原☒　の遷移機構、半導体のバンド/p-n接合の電界発光機構に基づいて各種発光ダイオードの発 光特性について解説
5	12/13 [1]	笹川 清隆	誘導放出と各種レーザ	反転分布・誘導放出と光増幅、レーザ発振機構 について解説し、気体、固体の各種レーザについて取り上げる。
6	12/15 [1]	笹川 清隆	半導体レーザ	半導体レーザの原理および発振特性について解説。
7	12/17 [1]	笹川 清隆	光吸収・光電変換と受光デバイス	半導体の光吸収と光電変換の原理および受光デバイス(PD,PINPD,APD)の原理や基本特性につ いて解説。
8	12/21 [1]	笹川 清隆	光変調器	電気光学効果に基づく光変調について解説し、主に導波路型の光変調器について取り上げる。

■ 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	1	E318（MS）	
2	12/3	1	E318（MS）	
3	12/7	1	E318（MS）	
4	12/9	1	E318（MS）	
5	12/13	1	E318（MS）	
6	12/15	1	E318（MS）	
7	12/17	1	E318（MS）	
8	12/21	1	E318（MS）	

■ テキスト・参考書

テキスト	・特になし。必要に応じてプリントとプロジェクタを☒　いる。☒ ・各☒　の必要に応じて、下記の参考書を活☒　して勉強し、深い基礎知識とその応☒　☒　を☒　に着けて欲しい。
参考書	・A. ヤリーヴ著「光エレクトロニクス 基礎編」(丸善) ☒ ・B.E.A. Saleh, M.C.Teich 著「光☒　学 1，2」(森北出版) ☒ ・J. Singh "Semiconductor Optoelectronics", McGraw-Hill

■ その他

履修条件	特になし
オフィスアワー	質問希望の受講生はEメールで担当教員に面会希望日時を連絡のこと。
成績評価の方法と基準	・5段階（秀・優・良・可・不可）で評価する。 ・評価は、試験等によって行う。 ・光波の本質と各種物質・材料の光学特性との関連について基礎的知識の習得を基準とする。
関連科目	物質物理学

関連学位	工学
注意事項	特になし