Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.5.2 Лазерные системы локации»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.5.2 Лазерные системы локации*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от "22" февраля 2024г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники _____ А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор _____ Т.М. Чмерева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика _____ Т.М. Чмерева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Чмерева Т.М., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Приобретение основных знаний в областях построения локационных систем, обнаружения объектов локационными методами, расчета различных узлов локационных систем и их параметров.

Задачи:

- рассмотрение эффектов, возникающих при распространении лазерных пучков в атмосфере;
- рассмотрение методов расчета лазерных сигналов при отражении от разных поверхностей;
- изучение помех в системах лазерной локации;
- ознакомление с лазерными локационными системами различного назначения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Взаимодействие лазерного излучения с веществом*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
Способен проводить научные исследования в избранной экспериментальной или теоретической области с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК*-2-В-1 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности ПК*-2-В-2 Умеет решать профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта ПК*-2-В-3 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных данных	**Знать:** - основы физики лазеров и оптических измерений, - области применения лазерной техники и лазерных технологий, - границы применимости используемых в научных исследованиях методов. **Уметь:** - применять полученные знания в области лазерной техники для решения научно-исследовательских задач; - проводить обработку и анализ результатов. **Владеть:** - навыками использования компьютерных технологий и пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной направленности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**72**	**72**	**144**
Контактная работа:	**30,25**	**15,25**	**45,5**
Лекции (Л)	16	8	24
Практические занятия (ПЗ)	14	6	20
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Лазерные технологии »;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**41,75**	**56,75**	**98,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие принципы лазерной локации	18	4	4		10
2	Физические основы лазерной локации	14	2	4		8
3	Оптические свойства земной атмосферы	16	4	2		10
4	Распространение лазерных пучков в земной атмосфере	14	4	2		8
5	Лазерно-локационные данные и их информационные характеристики	10	2	2		6
	Итого:	72	16	14		42

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Помехи в системах лазерной локации	22	2	0		20
7	Элементы лазерных локационных систем	26	2	4		20
8	Лазерные локационные системы слежения, наведения, дальнометрии, высотометрии и высокоточных геофизических измерений	24	4	2		18
	Итого:	72	8	6		58
	Всего:	144	24	20		100

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Общие принципы лазерной локации. Импульсный и фазовый метод измерения дальности. Лазерная локация и традиционные методы топографической съемки. Экономические аспекты применения лазерно-локационных средств.

2. Физические основы лазерной локации. Зондирующие свойства лазерного излучения. Отражение лазерного луча от наземных объектов. Математическое моделирование лазерно-локационного измерения. Вопросы безопасного использования лидаров.

3. Оптические свойства земной атмосферы. Атмосфера Земли. Поглощение излучения атмосферными газами. Оптические характеристики аэрозольной атмосферы. Оптические характеристики турбулентной атмосферы. Оптическая рефракция в земной атмосфере. Рэлеевское рассеяние в земной атмосфере.

4. Распространение лазерных пучков в земной атмосфере. Распространение лазерных пучков в атмосфере, содержащей поглощающие газы. Распространение лазерных пучков в аэрозольной атмосфере. Распространение лазерных пучков в турбулентной атмосфере. Распространение лазерных пучков в атмосфере с молекулярным рассеянием.

5. Лазерно-локационные данные и их информационные характеристики. Виды лазерно-локационных данных. Физические ограничения лазерно-локационного метода и пути их преодоления. Общие вопросы информационной ценности лазерно-локационных данных. Вопросы точности лазерно-локационных данных.

6. Помехи в системах лазерной локации. Помехи вызванные отражением лазерного импульса от толщи среды и от земной поверхности. Фоновая помеха в системах лазерной локации. Флуктуационные характеристики локационного лазерного сигнала.

7. Системы импульсной лазерной локации и их элементная база. Источники и приемники излучения в системах лазерной локации. Оптические системы лазерных локационных систем. Сканирующие устройства.

8. Лазерные локационные системы слежения, наведения, дальнометрии, высотометрии и высокоточных геофизических измерений. Лазерная дальнометрическая система для высокоточных геофизических измерений. Лазерная локационная система для автоматического сопровождения и определения координат целей. Лазерная локационная система для стыковки космических аппаратов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Решение задач по фотометрии	4
3-4	2	Характеристики лазерного излучения	4
5	3	Поглощение излучения в атмосфере	2
6	4	Распространение лазерных пучков	2
7	5	Виды лазерно-локационных данных	2
8	7	Источники излучения	2
9	7	Приемники лазерного излучения	2
10	8	Лазерные локационные комплексы	2
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бакланов, Е. В. Основы лазерной физики : учебник : [16+] / Е. В. Бакланов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 131 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575307 – Библиогр.: с. 120. – ISBN 978-5-7782-3368-3. – Текст : электронный.

2. Малышев, В. А. Основы квантовой электроники и лазерной техники [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Малышев. - М. : Высш. шк., 2005. - 543 с. : ил. - Библиогр.: с. 536-539. - ISBN 5-06-004853-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Мусьяков, М. П. Проблемы ближней лазерной локации [Текст] : учеб. пособие для втузов / М. П. Мусьяков, И. Д. Миценко, Г. Г. Ванеев. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 295 с. : ил. - ISBN 5-7038-1514-2.

2. Малашин, М. С. Основы проектирования лазерных локационных систем [Текст] : учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / М. С. Малашин, Р. П. Каминский, Ю. Б. Борисов. - М. : Высш. шк., 1983. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 203-205.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.elementy.ru/ – сайт «Элементы большой науки»
2. http://www.femto.com.ua/index1.html – энциклопедия физики и техники
3. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/LASTEC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Лазерные технологии».
4. http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index - Журнал экспериментальной и теоретической физики.
5. https://ufn.ru/ - Успехи физических наук : журнал.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.