

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02.Проектирование, монтаж и эксплуатация систем атмосферных оптических
линий связи

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем атмосферных оптических линий связи» является подготовка будущего специалиста в области инфокоммуникационных технологий и систем связи к практической деятельности в области обеспечения качества услуг оптических телекоммуникаций за счет изучения ими систем атмосферных оптических линий связи. Данная цель реализуется за счет изучения современных систем атмосферных оптических линий связи; их назначении, принципах их построения и управления ими, методах проектирования сетей и методах обеспечения их работы в общих полосах частот, а также знания о способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов, методах эксплуатации систем и сетей связи.

Задачи изучения дисциплины:

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении современных системах атмосферной оптической связи; их назначении, принципах построения, а также получить знания о сетях оптических линий, принципах их построения и управления ими, а также знания о способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов, методах эксплуатации систем и сетей.

Задачи изучения дисциплины изучение характеристик и параметров важнейших приборов и устройств, используемых в оптических системах связи; изучение особенностей распространения оптического сигнала в неоднородной по структуре атмосфере.

Способность осуществлять монтаж, наладку, регулировку, опытную проверку работоспособности оптических систем, обеспечивать их работы в общих полосах частот, а также способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов. Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию при различных методах проектирования каналов связи.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем атмосферных оптических линий связи» является обязательной, входит в блок Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	144 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16

лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	144	144
лекционные (ЛК)	16	16
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ПК-6Способность к установке персональных компьютеров, учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС), подключению и обслуживанию периферийного оборудования и абонентских устройств	ПК-6.1 Знает устройство, комплектность и состав периферийного оборудования, УПАТС, абонентских устройств;	Знать: Структурную схему оборудования АОЛС Уметь: Различать основные функциональные узлы и детали оборудования АОЛС «МОСТ» 100/500 Владеть: Способностью к модернизации вводимого в эксплуатацию оборудования к условиям эксплуатации.
ПК-7Способность к вводу в эксплуатацию аппаратных, программно-аппаратных и программных средств инфокоммуникационной инфраструктуры совместно с представителями поставщиков оборудования, организации инвентаризации технических средств	ПК-7.1. Знает основы инфокоммуникационных технологий и способы поиска информации по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	Знать: Требования по работе с лазерами, классы опасности лазерного излучения Уметь: Составлять инструкции по работе с оборудованием ЛД и СД различных классов опасности Владеть: Способность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами.
ПК-15Способность проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-15.1. Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи;	Знать: НПА (РД, стандарты) по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования АОЛС Уметь: Составлять НПА по эксплуатационно-техническому обслуживанию оборудования АОЛС «МОСТ», сетей и оборудованию связи, а также по программам испытаний Владеть: Способностью проводить аудит технической документации по проектированию произвольного телекоммуникационного объекта

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение	Введение	16	2	2	4	8
	2	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	16	2	2	4	8
2	3	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	16	2	2	4	8
	4	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	16	2	2	4	8
3	5	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи	16	2	2	4	8
	6	Эксплуатация оптической линии связи.	Эксплуатация оптической линии связи.	16	2	2	4	8
4	7	Лазерные измерительные системы.	Лазерные измерительные системы.	16	2	2	4	8
	8	Заключение	Заключение	16	2	2	4	8
Итого				128	16	16	32	64

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	36	4	4	8	20

2	2	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	36	4	4	8	20
3	3	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи	36	4	4	8	20
4	4	Лазерные измерительные системы.	Лазерные измерительные системы.	36	4	4	8	20
Итого				144	16	16	32	80

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Введение	Введение. Недостатки и преимущества атмосферной оптической связи. Лазерная локация.	2	1
	2	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем. Основные факторы, определяющие величину затухания лазерного излучения в атмосфере. Селективное молекулярное поглощение и рассеяние. Классификация возмущающих полей атмосферы, эффекты их взаимодействия с когерентными оптическими полями и характер возникающих при этом помех.	2	
2	3	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Селективное молекулярное поглощения лазерного излучения в атмосфере. Состав атмосферы. Прозрачность атмосферы. Зависимость от метеорологических условий и турбулентности.	2	1
	4	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	2	
3	5	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи.	2	1

4	6	Эксплуатация оптической линии связи.	Эксплуатация атмосферной линии связи.	2	
	7	Лазерные измерительные системы.	Лазерные измерительные системы.	2	1
	8	Заключение	Перспективы использования систем оптической атмосферной связи.	2	

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Введение	Введение. Недостатки и преимущества атмосферной оптической связи. Лазерная локация.	2	1
	2	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем. Основные факторы, определяющие величину затухания лазерного излучения в атмосфере. Селективное молекулярное поглощение и рассеяние.	2	
2	3	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Селективное молекулярное поглощения лазерного излучения в атмосфере. Состав атмосферы. Прозрачность атмосферы. Зависимость от метеорологических условий и турбулентности.	2	1
	4	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	2	
3	5	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи.	2	1
	6	Эксплуатация оптической линии связи.	Эксплуатация атмосферной линии связи.	2	
4	7	Лазерные измерительные системы.	Лазерные измерительные системы.	2	1
	8	Заключение	Перспективы использования систем оптической атмосферной связи.	2	

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Введение	Введение. Недостатки и преимущества атмосферной оптической связи. Лазерная локация.	4	2
	2	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем. Основные факторы, определяющие величину затухания лазерного излучения в атмосфере. Селективное молекулярное поглощение и рассеяние. Классификация возмущающих полей атмосферы, эффекты их взаимодействия с когерентными оптическими полями и характер возникающих при этом помех.	4	
2	3	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Селективное молекулярное поглощения лазерного излучения в атмосфере. Состав атмосферы. Прозрачность атмосферы. Зависимость от метеорологических условий и турбулентности.	4	2
	4	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	4	
3	5	Проектирование оптической линии связи	Преломление, отражение, и дифракция волн на частицах, взвешенных в атмосфере.	4	2
	6	Эксплуатация оптической линии связи.	Рассеяние Рэлея. Окна прозрачности.	4	
4	7	Лазерные измерительные системы.	Проектирование оптической линии связи.	4	2
	8	Заключение	Выбор сетевых стандартов.	4	

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	10
1	2	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	10
2	3	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	10
2	4	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	18
3	5	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	20
3	6	Проектирование оптической линии связи.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	20
4	7	Эксплуатация оптической линии связи	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	20
4	8	Лазерные измерительные системы.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8	20

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

- 1.Заказнов Николай Петрович. Теория оптических систем : учеб. пособие / Заказнов Николай Петрович, Кирюшин Станислав Иванович, Кузичев Владимир Иванович. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 448с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Дудкин Валентин Иванович. Квантовая электроника. Приборы и их применение : учеб. пособие / Дудкин Валентин Иванович, Пахомов Лев Николаевич. - Москва : Техносфера, 2006. - 432 с.
3. РозеншерЭ. Оптоэлектроника / Э. Розеншер, Б. Винтер. - Москва : Техносфера, 2006. - 592 с.
4. Байбородин Ю.В. Основы лазерной техники.-К.:Высш.шк.;1988.-383с.
5. Гауэр Дж.Оптические системы связи:Пер.с англ.-М.:Радио и связь;1989.-504

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Основы импульсной лазерной локации : учеб. пособие / под ред. В.Н. Рождествина. - Москва: МГТУ, 2006. - 512 с.: ил. - (Электроника).

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Оптическая биомедицинская диагностика : учеб. пособие. В 2 т. Т. I / под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит, 2007. - 560с. - ISBN 978-5-9221-0769-3.
2. Пескова Светлана Александровна. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Пескова Светлана Александровна, Кузин Александр Владимирович, Волков Алексей Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 352с.
3. Пескова Светлана Александровна. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Пескова Светлана Александровна, Кузин Александр Владимирович, Волков Алексей Николаевич. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 352 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Звелто Орацио. Принципы лазеров / Звелто Орацио; пер. под науч. ред. Т.А. Шмаонова. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 720с. : ил. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература).
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
3. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутри се-товом сервере <http://www.zabgu.ru/>.

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине

«Проектирование, монтаж и эксплуатация систем атмосферных оптических линий связи». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Электромагнитные поля и волны» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлению отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какое физическое явление изучается в данной работе, какими зависимостями связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и

уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях, и формируются умения решать типовые задачи. При решении задач студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Разработчик/группа разработчиков: Виблый Сергей Григорьевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2020 г. № 01)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.