

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

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 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 – Системы мобильной связи (для набора 2024)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели 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 атмо-сферной 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.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
Лекционные (ЛК)	16	16

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	32
Лабораторные (ЛР)	16	16
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-6	Знает устройство, комплектность и состав периферийного оборудования, УПАТС, АБОНЕНСКИХ УСТРОЙСТВ	<p>Знать: Знает устройство</p> <p>Уметь: Различает основные узлы и детали оборудования АОЛС МОСТ 100/500</p> <p>Владеть: способностью к модернизации вводимого в эксплуатацию оборудования к условиям эксплуатации</p>
ПК-7	Знает основные информационные технологии и способы поиска по продаже инфокоммуникационных устройств	<p>Знать: Требования по работе с лазерами, классы опасности лазерного излучения</p> <p>Уметь: составлять инструкции по работе оборудования</p> <p>Владеть: способностью осуществлять приемку и освоению вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами</p>
ПК-15	знает нормативно-правовые, нормативно-технические нормы и	Знать: НПА (РД, стандарты) по эксплуатационно-техническому

	<p>организационно-методические документы, регулирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи</p>	<p>обслуживанию оборудования АОЛС</p> <p>Уметь: составлять НПА по организационно-техническому обслуживанию систем АОЛС</p> <p>Владеть: способностью проводить аудит технической документации по проектированию произвольного телекоммуникационного оборудования</p>
ПК-11	<p>ПК-11.4. Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно технической документацией в области инфокоммуникационных технологий;</p>	<p>Знать: Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;</p> <p>Уметь: Умеет устанавливать операционные системы сетевых устройств; осуществлять мониторинг администрируемых сетевых устройств, составлять расписание резервного копирования операционных систем и устройств</p> <p>Владеть: навыками перезагрузки операционных систем сетевых устройств, регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя</p>
ПК-16	<p>ПК-16.4. Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами</p>	<p>Знать: принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций);</p> <p>Уметь: использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации</p> <p>Владеть: навыками оформления</p>

	проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами
--	--

### 3. 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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение	Введение, основные понятия	16	2	4	2	8
	1.2	Влияние среды распространения на характеристик и оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	16	2	4	2	8
2	2.1	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	16	2	4	2	8
	2.2	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	16	2	4	2	8
3	3.1	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи	16	2	4	2	8
	3.2	Эксплуатация оптической линии связи.	Эксплуатация оптической линии связи.	16	2	4	2	8
4	4.1	Лазерные	Лазерные	16	2	4	2	8

		измерительные системы.	измерительные системы.					
	4.2	Заключение	Заключение	16	2	4	2	8
Итого				128	16	32	16	64

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Введение. Недостатки и преимущества атмосферной оптической связи. Лазерная локация.	2
	1.2	Влияние среды распространения на характеристики и 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	2.1	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
	2.2	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	2
3	3.1	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи	2
	3.2	Эксплуатация оптической	Эксплуатация оптической линии связи.	2

		линии связи.Эксплуатация оптической линии связи.		
4	4.1	Лазерные измерительные системы.	Лазерные измерительные системы.	2
	4.2	Заключение	Перспективы использования систем оптической атмосферной связи.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Введение. Недостатки и преимущества атмосферной оптической связи. Лазерная локация.	4
	1.2	Влияние среды распространения на характеристики и оптических систем	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем. Основные факторы, определяющие величину затухания лазерного излучения в атмосфере. Селективное молекулярное поглощение и рассеяние.	4
2	2.1	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
	2.2	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	4
3	3.1	Проектирование оптической линии связи	Проектирование оптической линии связи	4
	3.2	Эксплуатация оптической линии связи.	Эксплуатация оптической линии связи.	4

4	4.1	Лазерные измерительные системы.	Лазерные измерительные системы.	4
	4.2	Заключение	Перспективы использования систем оптической атмосферной связи.	4

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение	Введение. Недостатки и преимущества атмосферной оптической связи. Лазерная локация.	2
	1.2	Влияние среды распространения на характеристики и 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	2.1	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
	2.2	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере. Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	2
3	3.1	Проектирован	Преломление, отражение, и	2



		ие оптической линии связи	дифракция волн на частицах, взвешенных в атмосфере.	
	3.2	Эксплуатация оптической линии связи.	Рассеяние Рэлея. Окна прозрачности.	2
4	4.1	Лазерные измерительны е системы.	Проектирование оптической линии связи.	2
	4.2	Заключение	Выбор сетевых стандартов.	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
	1.2	Влияние среды распространения на характеристики оптических систем	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
2	2.1	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
	2.2	Селективное молекулярное поглощение лазерного излучения в атмосфере.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
3	3.1	Рассеяние и селективное рассеяние лазерного излучения в атмосфере.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
	3.2	Проектирование оптической линии связи.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
4	4.1	Эксплуатация оптической линии связи	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8
	4.2	Лазерные измерительные системы.	Конспект; Эл ресурсы; У.З, ;Сл	8

#### **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). • Дудкин Валентин Иванович. Квантовая электроника. Приборы и их применение : учеб. пособие / Дудкин Валентин Иванович, Пахомов Лев Николаевич. - Москва : Техносфера, 2006. - 432 с. • РозеншерЭ. Оптоэлектроника / Э. Розеншер, Б. Винтер. - Москва : Техносфера, 2006. - 592 с. • Байбородин Ю.В. Основы лазерной техники.-К.:Высш.шк.;1988.-383с. • Гауэр Дж.Оптические системы связи:Пер.с англ.-М.:Радио и связь;1989.-504

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 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. • 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. • 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. 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

Название	Ссылка
<ul style="list-style-type: none"><li>• Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>).</li><li>• Научная Электронная Библиотека <a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a>.</li><li>• Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и реко-мендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутри се-тевом сервере <a href="http://www.zabgu.ru/">http://www.zabgu.ru/</a>.</li></ul>	<a href="http://www.zabgu.ru/">http://www.zabgu.ru/</a> .

### 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Microsoft .NET Framework
- 2) Microsoft PowerShell
- 3) Mozilla Firefox

### 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**

При изучении дисциплины студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным и практическим занятиям. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии снабдить их перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой заданий для самостоятельной работы. Контроль текущего уровня усвоения изученного материала в течение каждого семестра должен осуществляться путем компьютерного тестирования по лекционному курсу.

В рамках изучения дисциплины предусматривается проведение электронного тестирования студентов по следующим 4 модулям, составленным на основе тестовых вопросов по дисциплине.

1. Распространение радиоволн в системах телерадиовещания (разделы 1 и 2)
2. Основы теории антенн (разделы 3,4)
3. Конкретные типы антенн в системах телерадиовещания (разделы 5,6)

4. Типы антенн различных диапазонов (разделы 7,8,9)

При изучении дисциплины студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным и практическим занятиям. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии снабдить их перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для самостоятельной работы, тематикой заданий для самостоятельной работы. Контроль текущего уровня усвоения изученного материала в течение каждого семестра должен осуществляться путем компьютерного тестирования по лекционному курсу.

В рамках изучения дисциплины предусматривается проведение электронного тестирования студентов по следующим 4 модулям, составленным на основе тестовых вопросов по дисциплине.

1. Распространение радиоволн в системах телерадиовещания (разделы 1 и 2)
2. Основы теории антенн (разделы 3,4)
3. Конкретные типы антенн в системах телерадиовещания (разделы 5,6)

4. Типы антенн различных диапазонов (разделы 7,8,9)

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Григорьевич Виблый

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.