

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.03 Планирование и оптимизация сети связи
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.04.02 - 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 локации, связи и обработки информации (для набора
2022)

Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Профессиональная подготовка специалистов, способных формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов

Задачи изучения дисциплины:

Получение базовых знаний о методах формализации процессов функционирования систем и сетей телекоммуникаций в объеме, необходимом для построения исследуемых моделей

Формирование умений формулировать и решать исследовательские задачи математического моделирования объектов, явлений и процессов

Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для разработки телекоммуникационных систем.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к части дисциплин учебного плана подготовки по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б1.В.), формируемых участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Информатика и программирование», «Электроника и схемотехника», «Вычислительная техника и информационные технологии».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 3	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	17	17
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	55	55

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
УК-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>Знать: методы разработки и управления проектами</p> <p>Уметь: объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>Владеть: методиками разработки и управления проектом</p>
ПК-3	Способность самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно-обоснованных решений по оптимизации сети связи	<p>Знать: методы и подходы к формированию планов развития сети, рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи</p> <p>Уметь: составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи</p> <p>Владеть: навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчет экономической</p>

		<p>эффективности принимаемых технических решений, анализа качества работы каналов и технических средств связи</p>
ПК-5	<p>Способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</p>	<p>Знать: основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем, принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p>Уметь: собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы, анализировать системные проблемы обработки инфокоммуникационной системы</p> <p>Владеть: навыками обнаружения и определения причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения, причин возникновения критических инцидентов при работе системного программного обеспечения, разработки нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер	Наименование	Темы раздела	Всего	Аудиторны	С
--------	-------	--------------	--------------	-------	-----------	---

	раздела	раздела		часов	е занятия			Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Модели сигналов, процессов, систем и сетей связи	Методы моделирования систем и сетей связи. Инструментальные методы и средства решения задач и моделирования.	19	4	0	0	15
2	2.1	Планирование систем и сетей связи	Основные принципы планирования транспортных сетей. Базовые сетевые технологии цифровых систем передачи	27	7	0	0	20
3	3.1	Оптимизация систем и сетей связи	Задачи оптимизации сетей связи. Инструментальные методы и средства решения оптимизационных задач.	26	6	0	0	20
Итого				72	17	0	0	55

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	Методы моделирования систем и сетей связи. Инструментальные методы и средства решения задач и моделирования.	Аналитическое моделирование систем и сетей связи. Аналитическое моделирование на основе систем массового обслуживания. Открытые, замкнутые и смешанные сети. Экспоненциальные модели сетей. Метод диффузионной аппроксимации при анализе ЛВС. Прикладная теория сетей Петри. Моделирование в сетях Петри. Разновидности сетей Петри.	4
2	2.1	Основные принципы	Основные этапы и правила планирования сетей связи.	7

		планирования транспортных сетей. Базовые сетевые технологии цифровых систем передачи	Требования к первичным и корпоративным сетям связи. Критерии выбора сетевых технологий. Требования к современным транспортным сетям. Показатели надежности сетей связи. Общие информационно-технические характеристики цифровых сетей связи. Теоретическая модель цифровой сети связи. Требования к показателям надежности и готовности ВОЛП. Расчет и прогнозирование надежности ВОЛП.	
3	3.1	Задачи оптимизации сетей связи. Инструментальные методы и средства решения оптимизационных задач.	Понятие оптимизации системы. Проблемы оптимизации структуры сетей связи. Взаимосвязь учитываемых факторов при оптимизации сетей связи. Методы решения расчетных задач оптимизации сетей связи. Задача оптимизации системы связи с ожиданием. Задача оптимизации системы связи с отказами.	6

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

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	Имитационное моделирование сетей	Выполнение домашних контрольных работ;	15

		<p>связи. Классификация имитационных моделей. Средства моделирования систем и сетей связи. Графические системы имитационного моделирования. Система Prophesy. Система COMNETIII. Система NetMaker XA. Система SES/Strategizer. Система Arena.</p>	<p>работа с электронными образовательными ресурсами</p>	
2	2.1	<p>Базовые сетевые технологии для современных цифровых транспортных и корпоративных сетей связи. Аппаратура цифровых систем передачи для транспортных и корпоративных сетей. Топология транспортных цифровых сетей связи. Виды и основные характеристики трафика в сетях связи. Оценка пропускной способности магистральных сетей. Анализ распределения трафика в сети.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p>	20
3	3.1	<p>Методы получения оптимального решения задачи оптимизации. Оптимизация системы связи по различным критериям. Оптимизация по критерию кратчайшего расстояния. Оптимизация по критерию минимальной стоимости линий связи. Оптимизация по критерию времени доставки сообщений. Пакеты прикладных программ решения задач оптимизации сетей связи.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p>	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. Замятина, Оксана Михайловна. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : Учебное пособие для вузов / Замятина О. М. - Москва : Юрайт, 2022. - 159 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490257> (дата обращения: 07.02.2022). - ISBN 978-5-534-00335-2 : 569.00.

2. Замятина, Оксана Михайловна. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : Учебное пособие Для СПО / Замятина О. М. - Москва : Юрайт, 2022. - 159 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/495530> (дата обращения: 07.02.2022). - ISBN 978-5-534-10682-4 : 569.00.

3. Моделирование процессов и систем : Учебник и практикум для вузов / Стельмашонок Е. В., Стельмашонок В. Л., Еникеева Л. А., Соколовская С. А. ; под ред. Стельмашонок Е.В. - Москва : Юрайт, 2022. - 289 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489931> (дата обращения: 07.02.2022). - ISBN 978-5-534-04653-3 : 919.00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Моделирование систем и процессов. Практикум : Учебное пособие для вузов / под ред. Волковой В.Н. - Москва : Юрайт, 2022. - 295 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490226> (дата обращения: 07.02.2022). - ISBN 978-5-534-01442-6 : 939.00.

2. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория информационных процессов и систем : Учебник и практикум для вузов / Волкова В. Н. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 432 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489220> (дата обращения: 07.02.2022). - ISBN 978-5-534-05621-1 : 1309.00.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Солонина, А. Алгоритмы и процессы цифровой обработки сигналов : учеб. пособие. - Санкт-Петербург : БХВ - С-Петербург, 2001. - 464 с. : ил. - ISBN 5-94157-065-1 : 143-55.

2. Моделирование систем [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ. / Татарникова Т.М.; РГГМУ. Каф. МИТ. [Санкт-Петербург: [б. и.], 2008. 58 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Голиков, А. М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика [Электронный ресурс] / Голиков А. М. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 452 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-8114-9233-6.

2. Семенов, А. Д. Моделирование систем управления [Электронный ресурс] / Семенов А. Д., Юрков Н. К. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 328 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-8114-8553-6.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».	http://window.edu.ru
Научная Электронная Библиотека	http://www.e-library.ru
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 внутрисетевом 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 "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Autodesk AutoCad 2015

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, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательная самостоятельная работа 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 изучении дисциплины.

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 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, какие электронные устройства изучаются в данной работе, принципы его работы, какими зависимостям 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

Разработчик/группа разработчиков:
Сергей Борисович Таланов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.