

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 30 » ноября 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Общие принципы технической эксплуатации
инфокоммуникационных сетей
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи
(код и наименование направления)

Направленность: Сети, системы и устройства телекоммуникаций
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

освоение компетенций в области разработки и развертывания эффективных систем технической эксплуатации инфокоммуникационных сетей

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

системный подход и современная концепция эксплуатации инфокоммуникационных сетей; подходы к технической эксплуатации сетей связи с учетом специфики используемой физической среды передачи; способы организация технической эксплуатации сетей связи современных инфокоммуникационных технологий; методики определения показателей надежности и эксплуатационно-технических характеристик инфокоммуникационных сетей

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает программно-технические средства управления, диагностики и мониторинга инфокоммуникационных сетей	Знает сетевые технологии; технологии сетевого управления; программно-технические средства управления, диагностики и мониторинга.	Зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет отслеживать состояние сети связи, определять параметры и анализировать результаты мониторинга инфокоммуникационных сетей	Умеет выполнять работы по разработке системы управления сетевыми элементами и сетью; отслеживать состояние сети; определять необходимые параметры мониторинга; анализировать результаты мониторинга	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками работы с инструментарием анализа основных статистических показателей работы сетей связи	Владеет навыками работы с инструментарием сетевого управления; выбора и анализа основных статистических показателей работы сетей	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	42	42	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	12	12	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	12	12	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	102	102	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
4-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Системный подход и современная концепция эксплуатации инфокоммуникационных сетей. Эксплуатация инфокоммуникационных сетей, построенных на различных видах направляющих систем	4	4	4	50
Тема 1. Введение. Системный подход и современная концепция эксплуатации инфокоммуникационных сетей. Цели, задачи курса, объекты изучения, содержание, место курса в основной профессиональной образовательной программе. Системный подход для повышения эффективности систем технической эксплуатации сетей связи. Современная концепция эксплуатации инфокоммуникационных сетей. Тема 2. Техническая эксплуатация систем передачи, построенных на металлическом кабеле. Область применения. Классификация методов измерения. Измерительная техника. Особенности организации измерений для технологий «последней мили». Тема 3. Техническая эксплуатация систем передачи, построенных на волоконно-оптическом кабеле. Область применения. Классификация методов измерения. Подходы к построению систем технической эксплуатации для сетей различного применения. Тема 4. Техническая эксплуатация беспроводных систем передачи. Область применения. Классификация методов измерения. Измерительная техника.				
Организация измерений на инфокоммуникационных сетях в процессе их инсталляции и эксплуатации	8	12	8	52
Тема 5. Методология измерений в городских инфокоммуникационных сетях. Общие подходы к организации измерений. Измеряемые параметры. Рекомендации ITU-T. Методы измерения основных параметров систем. Тестовые последовательности, применяемые для проверки качества передачи. Организация тестирования цифровых систем передачи без отключения канала связи от пользователя. Тема 6. Организация измерений на сетях связи, построенных по технологии PDH. Нормативно-методическая база измерений. Способы включения измерительных приборов. Концепция измерений. Подходы к измерениям на примере системы E1. Тема 7. Организация измерений на сетях связи,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
построенных по технологии SDH. Нормативно-методическая база измерений. Виды диагностирования. Концепция измерений. Тема 8. Определение показателей надежности и эксплуатационно-технических характеристик инфокоммуникационных сетей. Определение основных показателей надежности. Расчет эксплуатационно-технических характеристик.				
ИТОГО по 4-му семестру	12	16	12	102
ИТОГО по дисциплине	12	16	12	102

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Организация измерений на проводных инфокоммуникационных сетях
2	Организация измерений на беспроводных инфокоммуникационных сетях
3	Организация измерений на сетях связи в соответствии с рекомендациями ITU-T
4	Методики эксплуатации и измерительная техника, применяемые при проведении измерений на сетях плездохронной цифровой иерархии
5	Методики эксплуатации и измерительная техника, применяемые при проведении измерений на сетях синхронной цифровой иерархии
6	Расчет показателей надежности и эксплуатационно-технических характеристик инфокоммуникационных сетей

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Техническая эксплуатация сети абонентского доступа на базе аппаратуры ВТК-12
2	Техническая эксплуатация сети абонентского доступа на базе оборудования гибкого мультиплексирования ОГМ-30Е
3	Техническая эксплуатация сегмента транспортной сети на базе оборудования линейного тракта третичного группообразования ТЛС-31
4	Техническая эксплуатация ядра транспортной сети на базе оборудования синхронной цифровой иерархии СММ-155

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Бакланов И. Г. NGN: принципы построения и организации / И. Г. Бакланов. - Москва: Эко-Трендз, 2008.	4
2	Бакланов И. Г. Тестирование и диагностика систем связи / И. Г. Бакланов. - Москва: Эко-Трендз, 2001.	11
3	Системы E1, PDH, SDH. - Москва: , Эко-Трендз, 2002. - (Технологии измерений первичной сети; Ч. 1).	17

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	А.В. Аминев Измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие / А.В. Блохин А.В. Аминев. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.	1
2	Симонов П. И. Компьютерные методы измерений параметров телекоммуникационных средств: стандарты и подходы : учебное пособие для вузов / П. И. Симонов, Ю. А. Кубанков. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2018.	1
3	Фрейман В. И. Техническая эксплуатация систем телекоммуникаций : учебное пособие / В. И. Фрейман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	1
4	Хамадулин Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов / Э. Ф. Хамадулин. - Москва: Юрайт, 2014.	2
2.2. Периодические издания		
1	Телекоммуникации : научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал. - Москва: Наука и технологии, 2000 - 2016, № 1.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Фрейман В.И. Техническая эксплуатация систем телекоммуникаций. Практический подход. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 107 с.	10
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Фрейман В.И. Техническая эксплуатация систем телекоммуникаций. Практический подход. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 107 с.	10

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Фрейман В.И. Техническая эксплуатация систем телекоммуникаций: учеб.-метод. пособие. – Пермь, изд-во Пермского гос. техн. ун-та, 2013 (эл. ресурс).	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4694	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Аппаратура ВТК-12	4
Лабораторная работа	Аппаратура ОГМ-30Е	3
Лабораторная работа	Аппаратура СММ-155	3
Лабораторная работа	Аппаратура ТЛС-31	4
Лабораторная работа	Персональный компьютер IBM PC	8
Лабораторная работа	Тестер ВЕРСut	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер IBM PC	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе