

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нанотехнологии в телекоммуникациях

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Информационные технологии в управлении

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 19.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основные цели и задачи дисциплины «Нанотехнологии в телекоммуникации»: показать влияние нанотехнологий на повышение технического уровня и качества телекоммуникационных систем на базе волоконо-оптических систем передачи информации (ВОСП), которое оказывается за счет применения новых (наноструктурированных) материалов, а также технологии их изготовления.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-2 - Способен разрабатывать технические средства и системы обеспечения безопасности функционирования транспортных и промышленных объектов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

особенности организации производства в области радиоэлектроники, новые способы производства элементной базы, методы обобщения и обработки научно-технической информации по нанотехнологиям

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №10
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32

В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 40 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные цели и задачи дисциплины «Нанотехнологии в телекоммуникациях»
2	Показатели эффективности волоконно-оптических систем передачи информации (ВОСП)
3	Пути повышения пропускной способности ВОСП
4	Классификация функциональных материалов базовых элементов ВОСП
5	Способы изготовления оптического волокна
6	Способы изготовления фотонно-кристаллического волокна
7	Классификация нанотехнологий
8	Нанолитографические методы
9	Методы эпитаксии
10	Ядерные нанотехнологии
11	Физические основы квантовых структур
12	Классификация фотоприемников
13	Описание полупроводниковых лазеров
14	Принципы работы оптических модуляторов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	Основы квантовой информации

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчеты коэффициента усиления фотоприемника (ФП) для кристаллов кремния разных размеров и анализ результатов
2	Исследование влияния размеров кристалла кремния на чувствительность фотоприемника (ФП)
3	Расчет динамического диапазона ФП на кристаллах кремния разных размеров
4	Анализ влияния размеров кристалла кремния ФП на пропускную способность волоконно-оптической системы передачи информации (ВОСП)
5	Исследование влияния чистоты материала на коэффициент усиления ФП
6	Исследование влияния чистоты материала на чувствительность ФП
7	Исследование влияния чистоты материала ФП на пропускную способность ВОСП
8	Влияние чувствительности ФП на длину усилительного участка ВОСП
9	Исследование влияния квантовых структур на быстродействие оптического модулятора (ОМ) с эффектом электропреломления
10	Исследование влияния чистоты материала на ширину полосы излучения полупроводникового лазера ВОСП
11	Исследование влияния чистоты материала на ширину полосы излучения полупроводникового лазера ВОСП
12	Исследование влияния чистоты материала полупроводникового лазера на пропускную способность ВОСП
13	Исследование влияния чистоты материала полупроводникового лазера на длину регенерационного участка ВОСП
14	Расчет повышения пропускной способности ВОСП за счет использования оптического модулятора с эффектом электропреломления на квантовых ямах
15	Расчет уменьшения вероятности ошибки ВОСП за счет фотоприемников на кристаллах кремния высокой степени очистки

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Углубленная проработка материала по теме «Актуальность использования нанотехнологий в телекоммуникациях»
2	Углубленная проработка материала по теме «Базовые элементы волоконно-оптических систем передачи информации»
3	Углубленная проработка материала по теме «Описание нанотехнологий».

4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Нанoeлектроника Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А. 2009, М., «Бином», эл. библиотека каф.АТС на ж.д.трансп. , 2009	
2	Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника Мальцев П.П. 2008, М., «Техносфера», эл. библиотека каф.АТС на ж.д.трансп. , 2008	
3	Информационные и нанотехнологии в волоконно-оптической связи Журавлева Л.М., Волков А.А. 2012, М., электронное издание г.р. №0321202172, г.св. №26940, эл. библиотека каф.АТС на ж.д.трансп. , 2012	
1	Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники Дж.М. Мартинес-Дуарт, Р.Дж. Мартин-Пальма, Ф.Агулло-Руеда 2007, М., «Техносфера», эл. библиотека каф.АТС на ж.д.трансп. , 2007	
2	Нанотехнологии Ч.Пул-мл., Ф.Оуэнс 2006, М., «Техносфера», эл. библиотека каф.АТС на ж.д.трансп. , 2006	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сетям INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 10 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Профессор, доцент, д.н. кафедры
«Автоматика, телемеханика и связь
на железнодорожном транспорте»

Журавлева Любовь
Михайловна

Лист согласования

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин