

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Журавлева Любовь Михайловна, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Нанотехнологии в телекоммуникациях

Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	---

Рабочая программа учебной 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: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Нанотехнологии в телекоммуникациях» является изучение общих принципов нанотехнологий, основных методов изготовления элементной базы телекоммуникаций, методов проектирования новых материалов.

Дисциплина «Нанотехнологии в телекоммуникациях» обеспечивает овладение студентами компетенциями, приобретение ими знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Нанотехнологии в телекоммуникациях" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: понятийный аппарат дисциплины, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические методы и подходы для описания, анализа и решения профессиональных проблем.

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

2.1.2. Физика:

Знания: научные основы физических законов и процессов, происходящих в конкретных профессиональных ситуациях.

Умения: применять полученные знания по физике для решения конкретных задач, критически мыслить и принимать нестандартные решения

Навыки: принципами анализа полученных результатов с позиций классической и современной физики и математического аппарата.

2.1.3. Химия:

Знания: химические элементы, вещества и их основные свойства;

Умения: осуществлять поиск информации; проводить критический анализ данных; вычленять главное в материале; составлять конспект материала

Навыки: проводить оценку полученных данных; выносить суждения и делать выводы на основе полученной информации

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-18 владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися;	Знать и понимать: особенности организации производства в области радиоэлектроники, новые способы производства элементной базы, методы обобщения и обработки научно-технической информации по нанотехнологиям Уметь: работать с инновационными проектами и НИОКР, составлять научные обзоры, выступать с сообщениями по тематике дисциплины Владеть: навыками научно-исследовательской работы в области нанотехнологий, навыками поисковых работ в интернете
2	ПСК-3.1 способностью применять теоретические положения теории цепей и теории передачи сигналов при расчете параметров систем телекоммуникаций, оценке качества передачи, владением методами расчета основных характеристик систем и сетей связи, а также методами оценки эффективности и качества этих систем с использованием систем менеджмента качества.	Знать и понимать: основные понятия и принципы разработки технологических процессов и технологического оборудования телекоммуникационных систем с использованием нанотехнологий Уметь: формулировать задачи совершенствования технологических процессов с использованием нанотехнологий для повышения технических показателей телекоммуникационных систем Владеть: принципами научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработки

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	17	17
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Актуальность использования нанотехнологий в телекоммуникациях.	4		14			18	
2	8	Тема 1.1 Методы повышения пропускной способности волоконно- оптических систем передачи (ВОСП) с помощью нанотехнологий.	2		14			16	
3	8	Тема 1.2 Способы улучшения технического уровня элементной базы оптоэлектроники.	2					2	ТК
4	8	Раздел 2 Базовые элементы волоконно- оптических систем передачи информации.	4				5	9	
5	8	Тема 2.1 Классификация функциональных сред ВОСП.	2					2	
6	8	Тема 2.2 Оптоэлектронные характеристики квантовых структур.	2					2	ПК2
7	8	Раздел 3 Описание нанотехнологий.	6				12	18	
8	8	Тема 3.1 Различные виды литографии.	2					2	
9	8	Тема 3.2 Различные виды эпитаксии.	2					2	
10	8	Тема 3.3 Нейтронное трансмутационное легирование.	2					2	
11	8	Экзамен						27	Экзамен
12		Всего:	14		14		17	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Актуальность использования нанотехнологий в телекоммуникациях.	Методы повышения пропускной способности волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) с помощью нанотехнологий.	14
ВСЕГО:				14/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по учебной дисциплине «Нанотехнологии в телекоммуникациях» реализуют компетентностный подход и предусматривают использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов в целом в учебном процессе определяются ФГОС ВО с учетом специфики ОП.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 2 Базовые элементы волоконно- оптических систем передачи информации.	Углубленная проработка материала по теме «Базовые элементы волоконно-оптических систем передачи информации»	5
2	8	РАЗДЕЛ 3 Описание нанотехнологий.	Углубленная проработка материала по теме «Описание нанотехнологий».	12
ВСЕГО:				17

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Нанoeлектроника	Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А.	2009, М., «Бином», эл. библиотека каф. АТС на ж.д. трансп., 2009	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
2	Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника	Мальцев П.П.	2008, М., «Техносфера», эл. библиотека каф. АТС на ж.д. трансп., 2008	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
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	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники	Дж.М. Мартинес-Дуарт, Р.Дж. Мартин-Пальма, Ф.Агулло-Рueda	2007, М., «Техносфера», эл. библиотека каф. АТС на ж.д. трансп., 2007	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
5	Нанотехнологии	Ч.Пул-мл., Ф.Оуэнс	2006, М., «Техносфера», эл. библиотека каф. АТС на ж.д. трансп., 2006	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

10. 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования во многом зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Во время лекций обучающийся должен быть максимально сосредоточен на материале. Во время лекций, после лекций и на дополнительных занятиях обучающийся может задавать вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения, раскрывают состояние и перспективу соответствующей области науки, концентрируют внимание обучающихся на основополагающих положениях изучаемой дисциплины, стимулируют интерес к техническим наукам, способствуют формированию творческого мышления.

Основные функции лекционного курса: 1) познавательно-обучающая; 2) развивающая; 3) ориентирующе-направляющая; 4) активизирующая; 5) воспитательная; 6) организующая; 7) информационная.

Самостоятельная работа ориентирована на домашнюю или аудиторную работу с компьютером и без него. Обучающиеся должны систематически работать с литературой и конспектом лекций, а также новым материалом из Интернета.

Перед началом лекционных занятий и во время их проведения полезно проверять у обучающихся состояние индивидуальных конспектов по изучаемой дисциплине.