

Приложение 3.РПД СЗ.Б. 13

**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Специальность: 12.05.01 (200401.65) Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения**

**Специализация №2: Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
системы**

Уровень высшего образования: специалитет

Нормативный срок обучения: 5,5 лет

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской, информационно-аналитической, организационно-управленческой и эксплуатационной деятельности по специальности 12.05.01 (200401.65) Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных типов и характеристик систем специального назначения, принципов организации эксплуатации оптико-электронных систем специального назначения, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-14 способностью проводить анализ эффективности функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;
- ПК-26 способностью проводить комплексный анализ информации, полученной от различных видов электронных и оптико-электронных систем специального назначения, оценивать состояние сложных технических систем и объектов;
- ПК-34- способностью организовывать контроль выполнения специальных задач и качества полученной информации;
- ПК-36 способностью эксплуатировать электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения;
- ПК-38 способностью проводить техническое обслуживание электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;
- ПК-39 способностью разрабатывать эксплуатационную документацию, инструкции и руководящие документы в сфере профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- эффективные режимы функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения (ПК-14),
- методы проведения комплексного анализа информации, полученной от различных видов электронных и оптико-электронных информационно-измерительных систем специального назначения, оценивать состояние сложных технических систем и объектов (ПК-26),
- методы оценки качества полученной информации от электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения (ПК-34),
- особенности эксплуатации электронных и оптико-электронных информационно-измерительных приборов и систем специального назначения (ПК-36),
- особенности проведения технического обслуживания электронных и оптико-электронных информационно-измерительных приборов и систем специального назначения (ПК-38),

- порядок разработки эксплуатационной документации, инструкций и руководящих документов в сфере профессиональной деятельности (ПК-39);

уметь:

- проводить анализ эффективности функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения (ПК-14),
- проводить комплексный анализ информации, полученной от различных видов электронных и оптико-электронных информационно-измерительных систем специального назначения, оценивать состояние сложных технических систем и объектов (ПК-26),
- организовывать контроль выполнения специальных задач и качества полученной информации (ПК-34),
- эксплуатировать электронные и оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы специального назначения (ПК-36),
- проводить техническое обслуживание электронных и оптико-электронных информационно-измерительных приборов и систем специального назначения (ПК-38),
- разрабатывать эксплуатационную документацию, инструкции и руководящие документы в сфере профессиональной деятельности (ПК-39);

владеть:

- способностью проводить анализ и прогнозирование результатов функционирования сложных технических систем и объектов (ПК-25)
- практическими навыками определения и обеспечения эффективных режимов функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения (ПК-14),
- способностью проводить комплексный анализ информации, полученной от различных видов электронных и оптико-электронных систем специального назначения, оценивать состояние сложных технических систем и объектов (ПК-26),
- практическими навыками по организации контроля выполнения специальных задач и качества полученной информации (ПК-34),
- способностью эксплуатировать электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (ПК-36),
- способностью проводить техническое обслуживание электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения (ПК-38),
- способностью разрабатывать эксплуатационную документацию, инструкции и руководящие документы в сфере профессиональной деятельности (ПК-39).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовым дисциплинам профессионального цикла образовательной программы подготовки специалистов по специализации №2 «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы», специальности 12.05.01 (200401.65) «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения».

В соответствии с учебным планом специальности 12.05.01 (200401.65) «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения» дисциплина СЗ.Б.13 «Эксплуатация системы специального назначения» базируется на следующих дисциплинах:

- СЗ.Б.10 «Методы и средства обработки данных систем специального назначения»,
- СЗ.Б.18 «Электротехника»,

- СЗ.Б.15 «Эксплуатация оптико-электронных информационно-измерительных приборов и систем»

- СЗ.Б.14 «Оптические и оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для учебно-исследовательской работы студентов, курсового проектирования по специальности, производственной и преддипломной практик, итоговой государственной аттестации.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Профессиональный			
Часть цикла:	Базовая			
№ дисциплины по учебному плану:	СЗ.Б.13			
Семестр	8,9,10 семестры	8	9	10
Часов (всего) по учебному плану:	396	54	216	216
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	11	1,5	6	3,5
Лекции (ЗЕТ/часов)	2/72	0,5/18	1/36	0,5/18
Практические занятия (ЗЕТ/ часов)	1,5/54	0,5/18	1/36	
Лабораторные работы (ЗЕТ/ часов)	2/72	-	1/36	1/36
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ/ часов всего)	3,5/126	0,5/18	2/72	1/36
Зачет	0,25/9	0,25/9		
Экзамены	2/72		1/36	1/36

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ/ час		
Семестр	8	9	10
Изучение материалов лекций (лк)	0,125/4,5	0,5/18	0,25/9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,125/4,5	0,5/18	
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)		0,5/18	0,5/18
Самостоятельное изучение дополнительных материалов		0,5/18	0,25/9

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Области специального применения и эксплуатация лазерных систем специального назначения. Аэрокосмические лазерные системы информационного и силового назначения	40	8	8	8	16	6
2	Тема 2. Лазерные системы экологического мониторинга природной среды.	40	8	8	8	16	6
3	Тема 3. Лазерные системы для технологических целей и их эксплуатация. Лазерные системы для технологической обработки металлов и не металлических материалов и их эксплуатация.	40	8	8	8	16	6
4	Тема 4. Геоинформационные системы специального назначения	20	4	4	4	8	3
5	Тема 5. Волоконно-оптические системы связи и их эксплуатация.	40	8	8	8	16	6
6		180	36	36	36	72	27
	Экзамен					36	

Семестр 10

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Эксплуатация оптико – электронных систем биомедицинской диагностики.	32	8		12	12	
2	Тема 2. Системы визуализации дефектов кристаллов в ограночном производстве и их эксплуатация.	14	4		4	6	
3	Тема 3. Системы пожарно- охранной сигнализации и их эксплуатация.	23	2		12	9	
4	Тема 4 Разработка эксплуатационной документации (инструкций по эксплуатации). Организация регламентных работ и технического обслуживания систем	11	2		4	5	

	специального назначения.						
5	Тема 5. Организация безопасного обслуживания устройств и систем специального назначения.	10	2		4	4	
6	Всего по видам учебных занятий	90	18		36	36	
7	Экзамен	36					
8	Всего часов	126					

Содержание по видам учебных занятий

8 семестр

Тема 1. Цель, задачи, основное содержание и построение дисциплины. Обзор современных оптико-электронных систем специального назначения.

Лекция 1. Цель, задачи, основное содержание и построение дисциплины. Обзор современных оптико-электронных систем специального назначения. (2 часа)

Практическое занятие 1. Современные оптико-электронных систем специального назначения, эксплуатация (2 часа)

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций, подготовка к практическому занятию (1 час).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала.

Тема 2. Принципы построения систем оптико-электронной обработки информации

Лекция 2. Получение, обработка и представление информации в оптико-электронных системах специального назначения (2 часа).

Практическое занятие 2. Получение, обработка и представление информации в оптико-электронных системах специального назначения (2 часа).

Лекция 3. Технические средства построения систем специального назначения (2 часа).

Практическое занятие 3. Технические средства построения систем специального назначения (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическому занятию (2 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала.

Тема 3. Системы обработки информации и их эксплуатация.

Лекция 4. Системы обработки информации и их эксплуатация (2 часа).

Практическое занятие 4. Эксплуатация оптико-электронные вычислительные устройства (2 часа).

Лекция 5. Оптико-электронная обработка двумерной информации (2 часа).

Практическое занятие 5. Оптико-электронная обработка двумерной информации (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическому занятию (2 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала.

Тема 4. Оптико-электронные следящие системы и их эксплуатация

Лекция 6. Оптико-электронные следящие системы: классификация и принцип построения, эксплуатация следящих устройств (2 часа).

Практическое занятие 6. Основные параметры и эксплуатационные характеристики следящих устройств (2 часа).

Лекция 7. Время-импульсные следящие устройства, фазовые следящие устройства (2 часа).

Практическое занятие 7: Эксплуатация время-импульсных следящих устройств (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическому занятию (2 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала.

Тема 5. Оптико-электронные системы анализа изображений и их эксплуатация

Лекция 8. Классификация систем анализа изображений. Перспективные способы анализа и передачи видеоинформации. (2 часа)

Практическое занятие 8. Фототелевизионные, малокадровые и стробоскопические системы передачи изображений (2 часа).

Лекция 9. ИК системы. Функциональное преобразование изображений в ИК системах

Практическое занятие 9. ИК системы. Функциональное преобразование изображений в ИК системах (2 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическому занятию (2 часа).

Текущий контроль: опрос на практическом занятии для контроля усвоения предыдущего материала.

9 семестр

Тема 1. Области специального применения и эксплуатация лазерных систем специального назначения. Аэрокосмические лазерные системы информационного и силового назначения.

Лекция 1. Классификация лазерных систем. Генерация и детектирование лазерных сигналов. Отражательные характеристики целей. Прохождение лазерного излучения через среды. Уравнение лазерной локации. Мощность лазерного локационного сигнала. (2 часа)

Практическое занятие №1. . Отражательные характеристики целей. Прохождение лазерного излучения через среды. Уравнение лазерной локации. Мощность лазерного локационного сигнала. (2 часа)

Лекция 2. Прием сигналов в импульсных системах лазерной локации: Структурные схемы лазерных локационных систем. Обнаружение и измерение параметров сигнала в импульсных

локационных системах (обнаружение сигнала, измерение параметров сигнала, измерение дальности, измерение угловых координат) (2 часа).

Практическое занятие №2. Измерение параметров сигнала в импульсных локационных системах. Математическое моделирование входных сигналов. (2 часа)

Лекция 3. Элементы лазерных локационных систем: источники излучения, приемники излучения, оптические системы, сканирующие устройства. (2 часа)

Практическое занятие 3. Анализ источников излучения, приемников излучения, оптических систем, сканирующих устройств. (2 часа)

Лекция 4. Аэрокосмические лазерные системы информационного и силового назначения. (Лазерные системы слежения, наведения, измерения координат целей. Лазерные локационные системы для космических аппаратов). (2 часа)

Лазерные импульсные альтиметры. Лазерная дальнометрическая система для высокоточных геофизических измерений. Космический лазерный локаатор. Лазерная локационная система для космических аппаратов. (2 часа)

Практическое занятие №4. Лазерные системы дистанционного зондирования. Лазерные системы посадки. Система для лазерной локации Луны. (2 часа)

Лабораторная работа 1. Измерение дальности объекта с помощью лазерного дальномера (4 часа).

Лабораторная работа 2. Определение отклонений лазерного луча (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (16 часов).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Тема 2. Лазерные системы экологического мониторинга природной среды.

Лекция 1. Лазерные системы дистанционного зондирования природной среды (2 часа).

Практическое занятие №1. Лазерные системы дистанционного зондирования природной среды (2 часа).

Лекция 2. Лазерный газоанализатор природной среды. Лазерный дистанционный контроль загрязнений атмосферы (2 часа).

Практическое занятие 2. Эффекты взаимодействия лазерного излучения с атмосферой (2 часа).

Лекция 3. Лазерный дистанционный контроль нефтяных загрязнений морской поверхности (2 часа).

Практическое занятие 3. Лидарные системы контроля нефтяных загрязнений морской поверхности (2 часа).

Лекция 4. Аэрокосмический мониторинг температуры моря, состояния почвенно-растительного покрова Земли (2 часа).

Практическое занятие 4. Аэрокосмические системы экологического мониторинга суши (2 часа)

Лабораторная работа 3. Исследование спектров веществ окружающей среды (4 часа)

Лабораторная работа 4. Использование систем специального назначения для решения задач по мониторингу природной среды (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (16 часов).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Тема 3. Лазерные системы для технологических целей и их эксплуатация. Лазерные системы для технологической обработки металлов и не металлических материалов и их эксплуатация.

Лекция 1. Введение в лазерную технологию (2 часа).

Практическое занятие 1. Взаимодействие лазерного излучения с веществом (2 часа).

Лекция 2. Структурная схема лазерной технологической установки (2 часа).

Практическое занятие 2. Лазеры используемые для технологической обработки металлов (2 часа).

Лекция 3. Лазерные системы для технологической обработки металлов и их эксплуатация (2 часа).

Практическое занятие 3. Технические характеристики, схемы, инструкции по эксплуатации существующих лазерных установок для резки металла (2 часа).

Самостоятельная работа: Повторение материалов лекций и подготовка к интерактивному практическому занятию.

Лекция 4. Лазеры, используемые для технологической обработки не металлических материалов (2 часа).

Практическое занятие 4. Технические характеристики, схемы, инструкции по эксплуатации существующих лазерных установок для обработки не металлических материалов (2 часа).

Лабораторная работа 5 Лазерная установка для резки металла (4 часа)

Лабораторная работа 6. Измерение мощности лазерного излучения (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (16 часов).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Тема 4. Гео-информационные системы специального назначения.

Лекция 1. Гео-информационные системы специального назначения (ГИС). Структура обобщённой ГИС. ГИС «Карта 2011» (2 часа).

Практическое занятие 1. Изучение принципа построения гео-информационной системы специального назначения (2 часа).

Лекция 2. Использование инструментальных средств ГИС специального назначения для решения задач по моделированию инженерных задач. Система ГЛОНАС.

Практическое занятие 2. Моделирование конкретных инженерных задач с использованием инструментальных средств ГИС.

Лабораторная работа 7. Использование интернет – ресурс ГИС «Карта 2011» для создания оптимальных транспортных схем и инженерных задач.

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (8 часов).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы и защита отчета.

Тема 5. Волоконно-оптические системы связи (ВОСС) и их эксплуатация.

Лекция 1. Очерк развития ВОСС. Области применения современных ВОСС. Принципы построения ВОСС. Структура построения городских телефонных сетей. Структурные схемы типовых ВОСС. (2 часа)

Практическое занятие 1. Процесс передачи оптических сигналов. Числовая апертура. Критическая частота и длина волны передачи. (2 часа)

Лекция 2. Элементная база волоконно-оптических сетей. Волоконно-оптические кабели. Классификация волоконно-оптических кабелей (ВОК). Конструкции современных ВОК, оптические кабели (ОК) для подвески на высоковольтных линиях электропередачи, в том числе, ОК, встроенные в грозотрос. Пассивные оптические компоненты. (2 часа)

Практическое занятие 2. Разъемные соединители, стандарты современных соединителей, оптические шнуры. Неразъемные соединители: сварные и механические. Оптические разветвители. Матрица потерь. (2 часа)

Лекция 3. Основы проектирования ВОСС. Параметры волоконно-оптических систем связи и их измерения. Измерение параметров оптических волокон и ВОСС. Перспективы ВОСС. Технические средства обслуживания цифровых систем передачи ГТС. (2 часа)

Практическое занятие 3. Передаточные характеристики оптических волокон. Коэффициент ошибок. Принципы измерения оптических трактов. Методы измерения оптической мощности, затухания и потерь. Особенности измерения длины волны отсечки и ширины полосы пропускания ОВ. (2 часа)

Лекция 4. Классификация оптических направляющих систем (ОНС) и требования к ним. Типы и конструкции ОНС. Способы прокладки ОНС. Прокладка в телефонной канализации, в грунт, через водные преграды, подвеска на опорах ЛЭП. Методы и технология монтажа ОНС. Конструкции муфт. Приемо-сдаточные испытания. Основы технической эксплуатации ОНС. Технический учет и паспортизация. Определения места и характера повреждения ОНС. Влияние внешних воздействий на ОНС. (2 часа).

Практическое занятие 4. Оптические направляющие системы для подземной прокладки. Подвесные ОНС. Особенности конструкции подводных ОНС. Способы прокладки ОНС.

Прокладка в телефонной канализации, в грунт, через водные преграды, подвеска на опорах ЛЭП. (2 часа).

Лабораторная работа 8. Исследование параметров оптического волокна (4 часа)

Лабораторная работа 9. Исследование характеристик оптоволоконных датчиков (4 часа)

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам (16 часов).

Текущий контроль: опрос на практических занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Часть лабораторных и практических занятий проводится в интерактивной форме.

Семестр 10

Тема 1. Эксплуатация оптико – электронных систем биомедицинской диагностики.

Лекция 1. Системы спектроскопии ИК - поглощения и комбинированного рассеяния и их эксплуатация (методы спектроскопии микроскопии и формирования изображения, системы флуоресцентной спектроскопии, системы флуоресцентной микроскопии) (2 часа).

Лекция 2. Системы оптической когерентной томографии и их эксплуатация. Оптическая когерентная томография. Накопление, обработка и отображение сигналов в реальном времени. (2 часа).

Лекция 3. Системы эндоскопической оптической когерентной томографии для исследования внутренних органов человека (2 часа).

Лекция 4. Системы анализа структуры биологических тканей и модельных сред, основанные на спекл-корреляционных методах и их эксплуатация. (2 часа).

Лабораторная работа 1. Изучение устройства, принципа работы, технических характеристик оптико-когерентного томографа (4 часа).

Лабораторная работа 2. Изучение устройства, принципа работы, технических характеристик оптико-электронного эндоскопа для исследования внутренних органов человека (4 часа).

Лабораторная работа 3. Изучение принципа работы, устройства, технических характеристик лазерной физиотерапевтической установки (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций, изучение литературных источников по теме лекций, подготовка к лабораторным работам. (Изучение принципа действия лазерных сканирующих микроскопов, использование динамики спеклов и эффекта Доплера при исследовании микропотоков лимфы и крови, Визуализация с использованием контраста частично когерентных спеклов -2 часа). (Всего 12 часов)

Текущий контроль: опрос на лекционных занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Тема 2. Системы визуализации дефектов кристаллов в ограночном производстве и их эксплуатация

Лекция 5. Основные этапы технологического процесса огранки прозрачных кристаллов (2 часа).

Лекция 6. Системы визуализации дефектов кристаллов, применяемые в ограночном производстве и их эксплуатация (2 часа).

Лабораторная работа 4. Система визуализации дефектов алмазов. Разработка алгоритма технологии проведения молдинга и демолдинга кристалла (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций, изучение литературных источников по теме лекций, подготовка к лабораторным занятиям (6 часов).

Текущий контроль: опрос на лекционных занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Тема 3. Системы пожарно- охранной сигнализации и их эксплуатация.

Лекция 7. Системы пожарной и охранной сигнализаций, их монтаж и эксплуатация (2 часа).

Лабораторная работа 5. Устройство и принцип действия оптического датчика системы пожарной сигнализации (4 часа)

Лабораторная работа 6. Принцип действия пожарно-охранной сигнализации. Разработка проектной документации (4 часа)

Лабораторная работа 7. Компьютерное моделирование пожарно-охранной системы (4 часа).

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций, изучение литературных источников по теме лекций, подготовка к лабораторным занятиям (9 часов).

Текущий контроль: опрос на лекционных занятиях для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторных работ и защита отчетов.

Тема 4. Организация регламентных работ и технического обслуживания систем специального назначения.

Лекция 8. Нормативные и руководящие документы для составления инструкций по эксплуатации систем специального назначения. Организация регламентных работ и технического обслуживания систем специального назначения (2 часа).

Лабораторная работа 8. Разработка эксплуатационной документации (инструкций по эксплуатации) для систем специального назначения.

Самостоятельная работа: повторение материалов лекций, изучение литературных источников по теме лекций, подготовка к лабораторным занятиям (5 часов).

Текущий контроль: опрос на лекционном занятии для контроля усвоения предыдущего материала, контроль подготовки к выполнению лабораторной работы и защита отчета.