Приложение 3.РПД С3.Б.7

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

Электронные и оптико-электронные приборы 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

Смоленск – 2015 г.

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 теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-31 способностью планировать применение электронных и оптико-электронных систем специального назначения
- ПК-37 способностью оценивать и анализировать возможности электронных и оптико- электронных систем специального назначения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы планирования применения электронных и оптико-электронных систем специального назначения (ПК-31)
- методы оценки и анализа возможностей электронных и оптико- электронных систем специального назначения (ПК-37)

Уметь:

- планировать применение электронных и оптико-электронных систем специального назначения (ПК-31)
- оценивать и анализировать возможности электронных и оптико- электронных систем специального назначения (ПК-37)

Владеть:

- способностью планировать применение электронных и оптико-электронных систем специального назначения (ПК-31)
- способностью оценивать и анализировать возможности электронных и оптико-электронных систем специального назначения (ПК-3)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин 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 по специальности 12.05.01 (200401.65) Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения дисциплина «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения» базируется на учебной практике.

Изучается одновременно с дисциплиной С3.Б.12 Электронные системы специального назначения.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

С3.Б.11 Основы организации применения систем специального назначения,

С3.Б.8 Комплексы приёма обработки данных систем специального назначения, преддипломная практика, а также для 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	Семестр
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	С3.Б.7	
Часов (всего) по учебному плану:	324	7,8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	9	7,8 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,5/ 54	7,8 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	2/ 72	7,8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1/ 36	8 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3,5/126	7,8 семестр
Зачет	-	7 семестр
Экзамен	1/36	8 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1/36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5/18
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0,5/18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	1/36
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,25/9
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0,25/9
Всего:	3,5/126
Подготовка к экзамену	36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
				лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интера кт.
1	2		3	4	5	6	7	8
1	**Раздел 1.**	**7**	**126**	**36**	**36**	**-**	**54**	**18**
2	**Тема 1.** Общая характеристика оптико-электронных приборов специального назначения.	7	12	6	2	-	4	-
3	**Тема 2.** Оптическая система оптико-электронного прибора.	7	44	10	14	-	20	8
4	**Тема 3.** Оптические фильтры.	7	14	4	4	-	6	2
	Тема 4. Лазерные оптико-электронные приборы специального назначения	7	12	4	4	-	4	-
	Тема 5. Элементы приборов ночного видения с электронно-оптическими преобразователями	7	44	12	12	-	20	8
5	**Раздел 2.**	**8**	**162**	**18**	**36**	**36**	**72**	**36**
6	**Тема 6.** Приборы ночного видения.	8	104	12	20	36	36	18
7	**Тема 7.** Оптические газоанализаторы.	8	58	6	16	-	36	18

Содержание по видам учебных занятий

Раздел 1. (7 семестр)

Тема 1. Общая характеристика оптико-электронных приборов специального назначения

Лекция 1. Общая схема и методы работы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (2 часа).

Лекция 2. Классификация электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (2 часа)

Лекция 3. Основные параметры электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (2 часа)

Практическое занятие 1. Основные параметры электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (2 часа)

Самостоятельная работа 1 История развития электронных и оптико-электронных приборов специального назначения. (4 часа)

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях**)**

Тема 2. Оптическая система оптико-электронного прибора.

Лекция 4. Общие характеристики оптических систем электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (2 часа)

Лекция 5. Критерии качества оптической системы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (2 часа).

Практическое занятие 2. Критерии качества оптической системы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения (4 часа).
Лекция 6. Передающие оптические системы (2 часа).
Практическое занятие 3. Передающие оптические системы (4 часа).
Самостоятельная работа 2. Передающие оптические системы с лазерами (8 часов)
Лекция 7. Объективы (2 часа)
Практическое занятие 4. Объективы (4 часа)
Самостоятельная работа 3. Конденсоры приёмных ОС (6 часов)
Лекция 8. Оптические компенсаторы (2 часа)
Практическое занятие 5. Оптические компенсаторы (2 часа).
Самостоятельная работа 4. Бленды (6 часов)
Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях**)**

Тема 3. Оптические фильтры.
Лекция 9. Общая характеристика оптических фильтров (2 часа)
Лекция 10. Типы оптических фильтров (2 часа).
Практическое занятие 6. Характеристики и параметры оптических фильтров (4 часа).
Самостоятельная работа 5. Расчёт оптических фильтров (6 часов)
Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях**)**

Тема 4. Лазерные оптико-электронные приборы специального назначения
Лекция 11. Лазерные дальномеры (2 часа)
Лекция 12. Лидары (2 часа).
Практическое занятие 7. Характеристики и параметры лазерных оптико-электронных приборов (4 часа).
Самостоятельная работа 6. Применение лазерных оптико-электронных приборов (4 часа)
Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях**)**

Тема 5. Элементы приборов ночного видения с электронно-оптическими преобразователями
Лекция 13. Общая схема электронно-оптических преобразователей (2 часа).
Лекция 14. Параметры ЭОП (2 часа).
Практическое занятие 8. Параметры ЭОП (4 часа)
Самостоятельная работа 7. Дефекты изготовления ЭОП (6 часов).
Лекция 15. Усиление яркости изображения в ЭОП (2 часа).
Практическое занятие 9. Усиление яркости изображения в ЭОП (2 часа)
Лекция 16. Фотокатоды ЭОП (2 часа).
Практическое занятие 10. Фотокатоды ЭОП (2 часа)
Самостоятельная работа 8. Современные фотокатоды (8 часов)
Лекция 17. Люминесцентные экраны (2 часа).
Практическое занятие 11. Параметры люминесцентных экранов (2 часа)
Лекция 18. Электронно-оптические фокусирующие системы (2 часа).
Практическое занятие 12. Электронно-оптические фокусирующие системы (2 часа)
Самостоятельная работа 9. Моделирование электронно-оптических фокусирующих систем (6 часов)
Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях**)**

Раздел 2. (8 семестр)

Тема 6. Приборы ночного видения

Лекция 19. Классификация и принцип работы приборов ночного видения (2 часа).

Самостоятельная работа 10. Поколения приборов ночного видения. Выполнение курсовой работы. (8 часов)

Лекция 20. Параметры и характеристики определяющие эксплуатационные свойства прибора ночного видения (2 часа).

Лабораторная работа 1. Исследование объективно измеряемых характеристик системы визуализации, определяющих качество изображения (ч. 1) (4 часа)

Практическое занятие 13. Параметры и характеристики определяющие эксплуатационные свойства прибора ночного видения (4 часа)

Лекция 21. Схема работы приборов ночного видения (2 часа).

Практическое занятие 14. Схема работы приборов ночного видения (4 часа).

Лекция 22. Цифровые приборы ночного видения (2 часа).

Практическое занятие 15. Цифровые приборы ночного видения (4 часа).

Самостоятельная работа 11. Фотоприёмные матрицы цифровых ПНВ. Выполнение курсовой работы. (8 часов)

Лабораторная работа 2. Исследование параметров электронно-оптических преобразователей (6 часов)

Лабораторная работа 3. Исследование характеристик прибора с электронно-оптическим преобразователем (6 часов)

Лабораторная работа 4. Исследование объективно измеряемых характеристик системы визуализации, определяющих качество изображения (ч. 2) (6 часов)

Лекция 23. Тепловизионные ПНВ (2 часа).

Практическое занятие 16. Тепловизионные ПНВ (4 часа).

Самостоятельная работа 12. Достоинства и недостатки тепловизионных ПНВ. Выполнение *курсовой* работы. (10 часов)

Лекция 24. Обзор современных ПНВ отечественных и зарубежных производителей (2 часа)

Практическое занятие 17. Обзор современных ПНВ отечественных и зарубежных производителей (4 часа).

Лабораторная работа 5. Исследование электронно-оптических фокусирующих систем (6 часов)

Лабораторная работа 6. Исследование характеристик прибора ночного видения с ЭП33–У–Д (6 часов)

Самостоятельная работа 13. Перспективы развития приборов ночного видения Выполнение расчётно-графической работы. (10 часов)

Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, защита отчёта по лабораторной работе, контрольный опрос на практических занятиях, контроль выполнения курсовой работы**)**

Тема 7. Оптические газоанализаторы.

Лекция 25. Принцип работы оптических газоанализаторов (2 часа).

Практическое занятие 18. Характеристики и параметры оптических газоанализаторов (6 часов).
Самостоятельная работа 14. Классификация оптических газоанализаторов Выполнение курсовой работы. (10 часов)
Лекция 26. Абсорбционные оптические газоанализаторы (2 часа).
Практическое занятие 19. Абсорбционные оптические газоанализаторы (6 часов).
Лекция 27. Интерференционные газоанализаторы (2 часа).
Практическое занятие 20. Интерференционные газоанализаторы (4 часа).
Самостоятельная работа 15. Фотоколориметрические газоанализаторы. Выполнение курсовой работы. (16часов)
Текущий контроль (опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контрольный опрос на практических занятиях, контроль выполнения и защиты курсовой работы**)**

Часть лабораторных и практических занятий проводится в интерактивной форме.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
конспект лекций по дисциплине,
методические указания к лабораторным работам и курсовой работе (см. Беляков М. В. Оптико-электронные приборы и системы. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Оптико-электронные приборы и системы» РИО филиала МЭИ в г. Смоленске. Смоленск, 2014. – 28 с. и Оптические газоанализаторы. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Оптические и оптико-электронные системы и приборы» [Текст] / С. И. Зиенко, Е. В. Рощин, М. В. Беляков. — Смоленск: РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2011. – 24 с)

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:
ПК-31, ПК-37.
Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:
1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции *ПК-31* «(способностью планировать применение электронных и оптико-электронных систем специального назначения)» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – опросах, защитах лабораторных работ.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- основ планирования применения электронных и оптико-электронных систем специального назначения;

наличие **умения**:

- планировать применение электронных и оптико-электронных систем специального назначения;

присутствие **навыков:**

- планирования применения электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-31 «(способностью планировать применение электронных и оптико-электронных систем специального назначения)» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ (см. Беляков М. В. Оптико-электронные приборы и системы. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Оптико-электронные приборы и системы» РИО филиала МЭИ в г. Смоленске. Смоленск, 2014. – 28 с.) задается 2 вопроса из перечня:

Лабораторная работа № 1. Исследование параметров электронно-оптических преобразователей

1. Классификация и основные типы ЭОП.
2. Достоинства и недостатки ЭОП с мультищелочными катодами.
3. Достоинства и недостатки ЭОП с кислородо-серебряно-цезиевыми фотокатодами.
4. Методика измерения основных параметров ЭОП и факторы ее определяющие.
5. Разрешающая способность ЭОП и факторы ее определяющие.
6. Катодолюминесцентные экраны ЭОП и их характеристики.
7. Методы усиления яркости изображения в ЭОП.
8. Методика и результаты градуировки гальванометра.
9. Погрешность измерений на установке.

Лабораторная работа № 2. Исследование характеристик прибора с электронно-оптическим преобразователем

1. Основные составляющие прибора ночного видения.
2. Схема работы прибора ночного видения.
3. Основные параметры прибора ночного видения.
4. От чего зависит разрешающая способность приборов ночного видения?
5. Как контролируется разрешающая способность приборов?
6. Чем определяется увеличение прибора?
7. Как измерить поле зрения прибора?
8. Требования к оптике прибора ночного видения.
9. Погрешность измерений на установке.

Лабораторная работа № 3. Исследование объективно измеряемых характеристик системы визуализации, определяющих качество изображения

1. Критерии качества оптико-электронных систем.
2. Методика измерения переходных характеристик.
3. Оценка разрешающей способности электронно-оптических преобразователей.
4. Юстировка элементов оптико-электронной измерительной системы лабораторной установки.
5. Требования к выбору объектива микроскопа.
6. Требования к фотографической эмульсии, используемой для измерения переходной кривой.
7. Методика определения передаточной характеристики ЭОП.
8. Погрешность измерений на установке.

Лабораторная работа № 4. Исследование электронно-оптических фокусирующих систем

1. Общие принципы управления электронными пучками.
2. Сходство и различие между световой и электронной оптикой.
3. Электронно-оптический инвариант.
4. Классификация электростатических линз.
5. Методы моделирования ЭОФС.
6. Методы обработки результатов.
7. Пояснить работу установки.
8. Погрешность измерений на установке.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции *ПК-37* «(способностью оценивать и анализировать возможности электронных и оптико- электронных систем специального назначения)» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям и курсовой работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – опросах, заданий по практическим занятиям, защите курсовой работы.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- методов оценки и анализа возможностей электронных и оптико- электронных систем специального назначения;

наличие **умения**:

- оценивать и анализировать возможности электронных и оптико- электронных систем специального назначения;

присутствие **навыков:**

- оценки и анализа возможностей электронных и оптико- электронных систем специального назначения;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты курсовой работы представлены в методических указаниях (Оптические газоанализаторы. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Оптические и оптико-электронные системы и приборы» [Текст] / С. И. Зиенко, Е. В. Рощин, М. В. Беляков. — Смоленск: РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2011. – 24 с)

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет по курсовой работе с оценкой и зачёт по дисциплине, оцениваемые по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий

необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 8 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы *по лекционному материалу дисциплины*):

1. Общая схема и методы работы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
2. Классификация электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
3. Основные параметры электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
4. Общие характеристики оптических систем электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
5. Критерии качества оптической системы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
6. Передающие оптические системы
7. Объективы
8. Конденсоры приёмных ОС
9. Оптические компенсаторы
10. Бленды
11. Общая характеристика оптических фильтров
12. Типы оптических фильтров
13. Лазерные дальномеры
14. Лидары
15. Общая схема электронно-оптических преобразователей
16. Параметры ЭОП
17. Усиление яркости изображения в ЭОП
18. Фотокатоды ЭОП
19. Люминесцентные экраны

20. Электронно-оптические фокусирующие системы
21. Классификация и принцип работы приборов ночного видения
22. Поколения приборов ночного видения
23. Параметры и характеристики определяющие эксплуатационные свойства прибора ночного видения
24. Схема работы приборов ночного видения
25. Цифровые приборы ночного видения
26. Тепловизионные ПНВ
27. Обзор современных ПНВ отечественных и зарубежных производителей
28. Перспективы развития приборов ночного видения
29. Принцип работы оптических газоанализаторов
30. Классификация оптических газоанализаторов
31. Абсорбционные оптические газоанализаторы
32. Интерференционные газоанализаторы
33. Фотоколориметрические газоанализаторы.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Классификация и основные типы ЭОП.
2. Достоинства и недостатки ЭОП с мультищелочными катодами.
3. Достоинства и недостатки ЭОП с кислородо-серебряно-цезиевыми фотокатодами.
4. Методика измерения основных параметров ЭОП и факторы ее определяющие.
5. Разрешающая способность ЭОП и факторы ее определяющие.
6. Катодолюминесцентные экраны ЭОП и их характеристики.
7. Методы усиления яркости изображения в ЭОП.
8. Методика и результаты градуировки гальванометра.
9. Основные составляющие прибора ночного видения.
10. Схема работы прибора ночного видения.
11. Основные параметры прибора ночного видения.
12. От чего зависит разрешающая способность приборов ночного видения?
13. Как контролируется разрешающая способность приборов?
14. Чем определяется увеличение прибора?
15. Как измерить поле зрения прибора?
16. Требования к оптике прибора ночного видения.
17. Критерии качества оптико-электронных систем.
18. Методика измерения переходных характеристик.
19. Оценка разрешающей способности электронно-оптических преобразователей.
20. Юстировка элементов оптико-электронной измерительной системы лабораторной установки.
21. Требования к выбору объектива микроскопа.
22. Требования к фотографической эмульсии, используемой для измерения переходной кривой.
23. Методика определения передаточной характеристики ЭОП.
24. Погрешность измерений на установке.
25. Общие принципы управления электронными пучками.

26. Сходство и различие между световой и электронной оптикой.
27. Электронно-оптический инвариант.
28. Классификация электростатических линз.
29. Методы моделирования ЭОФС.
30. Методы обработки результатов.
31. Пояснить работу установки.
32. Параметры элементов оптической системы ОЭП
33. Оптические фильтры
34. Параметры, определяющие работу ОЭС
35. Расчёт лазерного дальномера

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачёту и *экзамену*) соответствуют вопросам по лекционному курсу

1. Общая схема и методы работы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
2. Классификация электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
3. Основные параметры электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
4. Общие характеристики оптических систем электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
5. Критерии качества оптической системы электронных и оптико-электронных приборов специального назначения
6. Передающие оптические системы
7. Объективы
8. Конденсоры приёмных ОС
9. Оптические компенсаторы
10. Бленды
11. Общая характеристика оптических фильтров
12. Типы оптических фильтров
13. Лазерные дальномеры
14. Лидары
15. Общая схема электронно-оптических преобразователей
16. Параметры ЭОП
17. Усиление яркости изображения в ЭОП
18. Фотокатоды ЭОП
19. Люминесцентные экраны
20. Электронно-оптические фокусирующие системы
21. Классификация и принцип работы приборов ночного видения
22. Поколения приборов ночного видения
23. Параметры и характеристики определяющие эксплуатационные свойства прибора ночного видения
24. Схема работы приборов ночного видения
25. Цифровые приборы ночного видения

26. Тепловизионные ПНВ
27. Обзор современных ПНВ отечественных и зарубежных производителей
28. Перспективы развития приборов ночного видения
29. Принцип работы оптических газоанализаторов
30. Классификация оптических газоанализаторов
31. Абсорбционные оптические газоанализаторы
32. Интерференционные газоанализаторы
33. Фотоколориметрические газоанализаторы.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению и защите лабораторных работ.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Мирошников М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. Спб.:Лань, 2010. – 714 с.
2. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 714 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=597

б) дополнительная литература

1. Оптические газоанализаторы. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Оптические и оптико-электронные системы и приборы» [Текст] / С. И. Зиенко, Е. В. Рощин, М. В. Беляков. — Смоленск: РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2011. – 24 с
2. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов.- М.:Логос, 2004.
3. Беляков М. В. Оптико-электронные приборы и системы. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Оптико-электронные приборы и системы». - Смоленск. Филиал МЭИ, 2014. -28 с
4. Основы импульсной лазерной локации. Учебное пособие для вузов / В. И. Козинцев, М. Л. Белов, В. М. Орлов и др. под. Ред. В. Н. Рождествина. – М. : МВТУ им Н. Э. Баумана, 2006 -512 с.
5. Росляков, П.В. Методы защиты окружающей среды. [Текст] / П. В. Росляков. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007.- 334 с.

1. Бокшанский, В.Б. Лазерные приборы и методы измерения дальности: учеб. пособие [Электронный ресурс] : / В.Б. Бокшанский, Д.А. Бондаренко, М.В. Вязовых [и др.]. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2012. — 96 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58389 — Загл. с экрана.

2. Грузевич, Ю.К. Оптико-электронные приборы ночного видения [Электронный ресурс] : монография. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2014. — 276 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59665 — Загл. с экрана.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. http://oeps.ifmo.ru/?a=lib
2. www.lib.ssga.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает в 7 семестре лекции раз в неделю, практические занятие раз в неделю и в 8 семестре лекции раз в две недели, практические занятия раз в неделю и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается зачетом и экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать

зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа. При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование компьютерных учебников.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории для практических занятий.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в лаб. № В-206 «Оптико-электронные приборы и системы», имеющей микрофотометр МФ-2, стенды для измерения характеристик и параметров ЭОП и ПНВ на их базе, электронно-оптических фокусирующих систем.

Автор канд. техн. наук, доцент М. В. Беляков

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент М. В. Беляков

Программа одобрена на заседании кафедры «Оптико-электронные системы» от 28.08.2015 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10