

Приложение 3.РПД Б1.В.ОД.10

**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

Оптико-электронные приборы и системы

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Профиль подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника 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 профессиональных компетенций:

- ПК-10 (способностью к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов)
- ПК-12 (способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные технологические процессы и технологическую подготовку производства оптических и оптико-электронных приборов и систем (ПК-10)
- технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов (ПК-12)

Уметь:

- проводить доводку и освоение технологических процессов и технологическую подготовку производства оптических и оптико-электронных приборов и систем (ПК-10)
- проводить метрологический контроль и контроль качества оптических и оптико-электронных приборов и систем и их основных узлов и элементов (ПК-12)

Владеть:

- навыками работ по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов (ПК-10)
- навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов (ПК-12).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Оптико-электронные приборы и системы, направления 12.03.02 Оптотехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 Оптотехника дисциплина «Оптико-электронные приборы и системы» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.В.ДВ.2.1 Кристаллооптика,
- Б1.В.ДВ.2.1 Электрические явления в оптико-электронных приборах.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для производственной практики и дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 Сборка, юстировка и контроль ОЭП.

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:	Дисциплины	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.10	
Часов (всего) по учебному плану:	180	6 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	6 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,83/30	6 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,39/14	6 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,83/30	6 семестр
Консультации по курсовой работе	0,5/18	6 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,45/88	6 семестр
Зачет	-	6 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоемкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,78/28
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,22/8
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0,55/20
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	0,5/18
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,14/5
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0,25/9
Всего:	2,45/88
Подготовка к экзамену	-

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1 Общие сведения об ОЭП	12	4		-	8	
2	Тема 2 Распространение оптического излучения	12	4	2	-	6	
3	Тема 3 Оптическая система ОЭП	26	4	2	6	14	1
4	Тема 4 Анализаторы изображения ОЭП	16	4	2	-	10	1
5	Тема 5 Сканирование в ОЭП	16	4	2	-	10	1
6	Тема 6 Модуляция и демодуляция сигналов в ОЭП	16	4	2	-	10	1
7	Тема 7 ОЭП специального назначения	64	6	4	24	30	4
всего по видам учебных занятий			30	14	30	88	8

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Общие сведения об ОЭП

Лекция 1. Общая схема и методы работы ОЭП. Классификация ОЭП и их основные параметры (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Изучение методов работы ОЭП: активный, пассивный и полуактивный (4 часа)

Лекция 2. Общие сведения о сигналах. Особенности оптических сигналов (2 часа)

Самостоятельная работа 2. Изучение преимуществ и недостатков оптических сигналов в сравнении с радиоэлектронными. Анализ задания на курсовую работу (4 часа).

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

Тема 2. Распространение оптического излучения

Лекция 3. Распространение излучения в атмосфере: поглощение и рассеяние (2 часа)

Практическое занятие 1. Распространение излучения в атмосфере (2 часа)

Самостоятельная работа 3. Изучение метеорологической дальности видимости (2 часа)

Лекция 4. Прохождение излучения в оптических системах (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Изучение рассеяния излучения оптической системой ОЭП. Подготовка первого раздела курсовой работы: выбор схемы газоанализатора и источника излучения (4 часа)

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

Тема 3. Оптическая система ОЭП

Лекция 5. Общие характеристики и критерии качества оптической системы ОЭП (2 часа)

Практическое занятие 2. Критерии качества оптической системы ОЭП (2 часа)

Лабораторная работа 1. Исследование объективно измеряемых характеристик системы визуализации, определяющих качество изображения (ч. 1) (6 часов)

Самостоятельная работа 5 Изучение видов объективов для ПНВ. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (6 часов)

Лекция 6. Элементная база оптической системы ОЭП (2 часа)

Самостоятельная работа 6 Изучение основных элементов ОС ОЭП: объективы, конденсоры, компенсаторы, бленды, светофильтры. Подготовка второго раздела курсовой работы: выбор и расчёт элементов оптической системы газоанализатора (8 часов)

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

Тема 4. Анализаторы изображения ОЭП

Лекция 7. Классификация анализаторов, их характеристики и параметры (2 часа)

Практическое занятие 3. Характеристики и параметры анализаторов изображения (2 часа)

Самостоятельная работа 7. Изучение принципов действия анализаторов (5 часов)

Лекция 8. Виды анализаторов изображения: амплитудные, амплитудно-фазовые, частотные, времяимпульсные. (2 часа)

Самостоятельная работа 8. Изучить многоэлементные приёмники излучения, применяемые в качестве анализаторов изображения. Подготовка третьего раздела курсовой работы: выбор и расчёт модулятора и приёмника излучения (5 часов)

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

Тема 5. Сканирование в ОЭП

Лекция 9. Назначение и методы сканирования. Характеристики и параметры сканирующих систем (2 часа)

Практическое занятие 4. Характеристики и параметры сканирующих систем (2 часа)

Самостоятельная работа 9. Изучение методов сканирования (5 часов)

Лекция 10. Механические и электронные сканирующие системы (2 часа)

Самостоятельная работа 10. Изучение видиконов, диссекторов и их твердотельных аналогов. Подготовка четвёртого раздела курсовой работы: выбор и расчёт электронных блоков газоанализатора (5 часов)

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

Тема 6. Модуляция и демодуляция сигналов в ОЭП

Лекция 11. Общая характеристика модуляторов и демодуляторов оптического сигнала (2 часа)

Самостоятельная работа 11. Изучить принципы работы модуляторов и демодуляторов (4 часа)

Лекция 12. Растровые, электро-, магнито- и акустооптические модуляторы (2 часа)

Практическое занятие 5. Растровые, электро-, магнито- и акустооптические модуляторы (2 часа)

Самостоятельная работа 12. Изучение различных видов модуляторов. Подготовка расчётно-пояснительной записки по курсовой работе (6 часов)

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

Тема 7. ОЭП специального назначения

Лекция 13. Электронно-оптические преобразователи (2 часа)

Практическое занятие 6. Электронно-оптические преобразователи (2 часа)

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

Самостоятельная работа 13. Изучение фотокатодов, экранов и фокусирующих систем ЭОПов. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите (10 часов)

Лекция 14. Приборы ночного видения (2 часа)

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)

Самостоятельная работа 14. Изучение работы ПНВ. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите. Подготовка к защите курсовой работы (10 часов)

Лекция 15. Тепловизоры. Лидары. Газоанализаторы (2 часа)

Практическое занятие 7. Характеристики и параметры ОЭП специального назначения (2 часа)

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

Самостоятельная работа 15. Изучение работы ОЭП специального назначения. Подготовка отчёта по лабораторной работе и подготовка к её защите. Подготовка к защите курсовой работы (10 часов)

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

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачёт

Изучение дисциплины заканчивается зачётом. Зачёт 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 Оптико-электронные приборы. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Оптико-электронные приборы и системы» [Текст] / С. И. Зиенко, Е. В. Рошин, 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-10 и ПК-12

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

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-10 «(способностью к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов)» 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:

- основных технологических процессов и технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов и систем;

наличие **умения**:

- проводить доводку и освоение технологических процессов и технологическую подготовку производства оптических и оптико-электронных приборов и систем;

присутствие **навыков**:

- работ по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-10 «(способностью к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов)» 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. Катоде люминесцентные 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-12* «(способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов)» 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, заданиях по практическим занятиям, защите курсовой работы.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов;

наличие **умения**:

- проводить метрологический контроль и контроль качества оптических и оптико-электронных приборов и систем и их основных узлов и элементов;

присутствие **навыков**:

- внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов;

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. Роцин, 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 зачет по дисциплине, оцениваемые по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23.

Критерии оценивания:

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 практическое задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные 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, рекомендованную 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 выполнившем 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 дисциплине (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 выносятся оценка зачета по дисциплине за 6 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

Примерные вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной:

1. Общая схема и методы работы ОЭП
2. Классификация ОЭП
3. Основные параметры ОЭП
4. Общие сведения о сигналах
5. Особенности оптических сигналов

6. Распространение излучения в атмосфере
7. Поглощение излучения
8. Рассеяние излучения
9. Рассеяние на атмосферных аэрозолях
10. Молекулярное рассеяние
11. Метеорологическая дальность видимости
12. Прохождение излучения в оптических системах
13. Рассеивание излучения в ОС ОЭП
14. Общие характеристики оптических систем ОЭП
15. Критерии качества оптической системы ОЭП
16. Передающие оптические системы
17. Объективы
18. Конденсоры приёмных ОС
19. Оптические компенсаторы
20. Бленды
21. Общая характеристика оптических фильтров
22. Типы оптических фильтров
23. Назначение и классификация анализаторов изображения
24. Характеристики и параметры АИ
25. Светоделительные амплитудные АИ
26. Амплитудно-фазовые анализаторы
27. Фазовые анализаторы изображения
28. Частотные АИ
29. Времяимпульсные АИ
30. Многоэлементные приёмники излучения как анализаторы изображения
31. Назначение и роль сканирования
32. Методы сканирования
33. Характеристики и параметры сканирующих систем
34. Механические и оптико-механические сканирующие системы
35. Видиконы
36. Диссекторы
37. Назначение, классификация и особенности модуляции потока излучения
38. Демодуляция сигналов
39. Общая характеристика способов модуляции сигнала в ОЭП
40. Модуляция с помощью растров
41. Электро-, магнито- и акустооптические модуляторы
42. Общая схема электронно-оптических преобразователей
43. Параметры ЭОП
44. Усиление яркости изображения в ЭОП
45. Фотокатоды ЭОП
46. Люминесцентные экраны
47. Классификация и принцип работы приборов ночного видения
48. Схема работы приборов ночного видения
49. Лазерные дальномеры
50. Лидары
51. Тепловизоры
52. Оптические газоанализаторы

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

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. Катоде люминесцентные 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.

Примерные вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы 1-39 соответствуют вопросам по лекционному курсу)

1. Общая схема и методы работы ОЭП
2. Классификация ОЭП
3. Основные параметры ОЭП
4. Общие характеристики оптических систем ОЭП
5. Критерии качества оптической системы ОЭП
6. Передающие оптические системы
7. Объективы

8. Конденсоры приёмных ОС
9. Оптические компенсаторы
10. Бленды
11. Общая характеристика и типы оптических фильтров
12. Назначение и классификация анализаторов изображения
13. Характеристики и параметры АИ
14. Светоделительные амплитудные АИ
15. Амплитудно-фазовые анализаторы
16. Фазовые анализаторы изображения
17. Частотные АИ
18. Времяимпульсные АИ
19. Многоэлементные приёмники излучения как анализаторы изображения
20. Назначение и роль сканирования
21. Методы сканирования
22. Характеристики и параметры сканирующих систем
23. Видиконы
24. Диссекторы
25. Назначение, классификация и особенности модуляции потока излучения
26. Демодуляция сигналов
27. Общая характеристика способов модуляции сигнала в ОЭП
28. Модуляция с помощью растров
29. Электро-, магнито- и акустооптические модуляторы
30. Общая схема электронно-оптических преобразователей
31. Параметры ЭОП
32. Усиление яркости изображения в ЭОП
33. Фотокатоды ЭОП
34. Люминесцентные экраны
35. Классификация и принцип работы приборов ночного видения
36. Схема работы приборов ночного видения
37. Лазерные дальномеры
38. Лидары
39. Тепловизоры
40. Обосновать выбор структурной схемы газоанализатора.
41. Пояснить работу выбранной схемы газоанализатора.
42. Обосновать выбор и расчет излучателя.
43. Обосновать выбор и расчет приемника излучения.
44. Обосновать расчет схемы предварительного усилителя.
45. Оценить точность газоанализатора.

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, подготовке, оформлению и защите курсовой работы, подготовке и проведению зачетов и экзаменов.

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. – 704 с.

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 : учебник / Ю.Г. Якушенков. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994>.
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.

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

1. www.oeps.ifmo.ru
2. www.lib.ssga.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции каждую неделю, практические занятия каждую неделю и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом и зачетом по курсовой работе.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения курсовой работы и 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 обратиться 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 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 объем 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 объем 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.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

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 **лабораторных работ** предусматривается использование обучающимися компьютерных учебников, электронных справочных материалов, программного пакета MS Office.

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 семинарских 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