|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением Ученого совета Физико – технологического института  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор Физико – технологического института Кузнецов В.В.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Б1.Б.26 "Электронные системы специального назначения"** | | | | | |
|  | | | | | |
| Специальность | | | | **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы** | |
|  | | | |  | |
| Специализация | | | **Оптико-электронные приборы и системы специального назначения** | | |
|  | | |  | | |
| Институт | | **Физико – технологический институт (ФТИ)** | | | |
|  | |  | | | |
| Форма обучения | | | | | **Очная** |
|  | | | | |  |
| Кафедра | **Оптико-электронных приборов и систем** | | | | |
|  |  | | | | |

Москва 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана | **ст. пр. Щербакова С.Н.** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и принята | |
| на заседании кафедры | **Оптико-электронных приборов и систем** |
|  |  |

Протокол заседания кафедры от 27 июня 2018 г. №11 п.п.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой | **к.т.н, доц. Кузнецов В.В.** | |
|  |  |  |

**СОГЛАСОВАНО:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Протокол заседания (Учебно-)методического совета Физико – технологического института от 28 августа 2018 г. № 1 | | |
| Председатель (Учебно-)методического совета института |  |  |
|  |  |  |

**1. Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина "Электронные системы специального назначения" имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общепрофессиональных (ОПК-3, ОПК-6) компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 12.05.01 "Электронные и оптико-электронные приборы" с учетом специфики специализации - "Оптико-электронные приборы и системы специального назначения".

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина "Электронные системы специального назначения" является базовой дисциплиной Блока 1 (Дисциплины) учебного плана специальности 12.05.01 "Электронные и оптико-электронные приборы" со специализацией "Оптико-электронные приборы и системы специального назначения". Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 акад. час.).

Для освоения дисциплины "Электронные системы специального назначения" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

ОПК-3 (способность применять современные методы научно-исследовательской и практической деятельности):

- Промышленные применения лазеров (4 семестр);

- Математическое моделирование систем специального назначения (7 семестр);

- Системы управления и контроля электронных и электронно-оптических приборов (3 семестр);

- Избранные главы оптики (7 семестр);

- Оптика атмосферы и океана (7 семестр);

ОПК-6 (способность осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий):

- Информатика (1 семестр);

- Информационные технологии (2 семестр);

- Метрология, стандартизация и сертификация (2 семестр);

- Электроника и микропроцессорная техника (4, 5 семестр);

- Информационные технологии в оптотехнике (5 семестр);

- Математическое моделирование систем специального назначения (7 семестр);

- Системы автоматизированного проектирования в оптотехнике (7 семестр);

- Цифровая обработка изображений (7 семестр);

- Цифровая обработка оптических сигналов (6 семестр);

ПК-2 (способность разрабатывать электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, технологии получения, хранения и обработки информации):

- Оптические измерения (6, 7 семестр);

- Информационные технологии в оптотехнике (5 семестр);

- Математическое моделирование систем специального назначения (7 семестр);

- Цифровая обработка изображений (7 семестр);

- Электротехника (3 семестр);

- Системы управления и контроля электронных и электронно-оптических приборов (3 семестр);

- Физические основы лазерной техники (4 семестр);

- Цифровая обработка оптических сигналов (6 семестр);

- Приборы квантовой электроники (6, 7 семестр);

- Квантовая и оптическая электроника (5 семестр);

- Избранные главы оптики (7 семестр);

- Оптика атмосферы и океана (7 семестр);

- Микроволновая техника (5 семестр);

- Электродинамика (5 семестр);

Освоение дисциплины "Электронные системы специального назначения" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:

ОПК-3 (способность применять современные методы научно-исследовательской и практической деятельности):

- Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения (9 семестр);

- Основы организации применения систем специального назначения (9 семестр);

- Эксплуатация систем специального назначения (9 семестр);

- Интроскопические устройства и комплексы специального назначения (9 семестр);

- Научно-исследовательская работа (9 семестр);

- Преддипломная практика (10 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (10 семестр);

ОПК-6 (способность осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий):

- Преддипломная практика (10 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (10 семестр);

ПК-2 (способность разрабатывать электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, технологии получения, хранения и обработки информации):

- Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения (9 семестр);

- Государственный экзамен (10 семестр);

- Научно-исследовательская работа (9 семестр);

- Преддипломная практика (10 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (10 семестр);

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы специалитета (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции (код и название компетенции, уровень освоения - при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине(модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| ОПК-3 (способность применять современные методы научно-исследовательской и практической деятельности) | Знать методы проведения научных экспериментов |
| Уметь наглядно демонстрировать полученные результаты |
| Владеть способностью применять современные методы и порождать новые идеи |
| ОПК-6 (способность осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий) | Знать основное программное обеспечение, методы получения, анализа, обработки и систематизации информации |
| Уметь осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий |
| Владеть навыками применения современных образцов программных, технических средств и информационных технологий в оптотехнике |

**4. Содержание дисциплины**

4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля) по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Формы промежуточной аттестации  (по семестрам) |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ЛБ | ПР |
| 1 | 8 | 1-2 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 2 | 8 | 3-4 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 3 | 8 | 5-6 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 4 | 8 | 7-8 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 5 | 8 | 9-10 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 6 | 8 | 11-12 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 7 | 8 | 13-14 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| 8 | 8 | 15-16 | 8 | 8 | 4 | - | 4 | - |  | Устное собеседование Выполнение практического задания |
| По материалам 8 семестра | | | 45 |  |  |  |  |  | 45 | Экзамен |
| Всего в 8 семестре | | | 109 | 64 | 32 | 0 | 32 | 0 | 45 |  |
| **Всего** | | | **109** | **64** | **32** | **0** | **32** | **0** |  |  |

4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела |
| 1 | Основные физические принципы, положенные в основу систем специального назначения. | Основные физические принципы, положенные в основу систем специального назначения. Влияние длины волны электромагнитного излучения на физические свойства потока излучения. Классификация аппаратуры, предназначенной для решения специальных задач. |
| 2 | Аппаратура радиационного мониторинга | Назначение и состав систем радиационного мониторинга. Классификация аппаратуры и особенности решаемых задач каждым классом аппаратуры. |
| 3 | Системы радиационной интроскопии. | Основы радиографического метода. Область применения. Фосфорные пластины, устройства считывания и обработки информации на пластинах. Особенности контроля строительных конструкций. Радиоскопический метод, современные преобразователи фотонного излучения, рентгенотелевизионные системы. Основы радиометрического метода. Системы с карандашным и веерным пучком. Особенности систем основанных на использовании прямопрошедшего и рассеянного излучений. |
| 4 | Досмотровые системы на основе ядерно-физических методов | Источники быстрых и тепловых нейтронов. Физические принципы обнаружения ВВ при использовании тепловых и быстрых нейтронов. Метод меченных нейтронов. Состав и особенности применения аппаратуры, основанной на методе нейтронного зондирования. Ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР) как метод обнаружения взрывчатых веществ. |
| 5 | Электронные системы на основе электромагнитных методов. | Основные технические характеристики металлообнаружителей, чувствительность, селективность, помехоустойчивость. Классификация металлообнаружителей, современные металлообнаружители, основанные на гармоническом и на импульсном методах формирования поля. |
| 6 | Обнаружение следовых количеств ВВ методами физико-химического анализа. ч. 1 | Основные направления развития методов пробоотбора. Этапы проведения анализа пробы в современной аппаратуре. |
| 7 | Обнаружение следовых количеств ВВ методами физико-химического анализа. ч. 2 | Дрейф-спектрометрический и хроматографический методы обнаружения паров ВВ. Чувствительность, которую обеспечивают приборы, основанные на этих методах. |
| 8 | Радиолокационные средства обнаружения и подавления террористических средств | Аппаратура, основанная на электромагнитном излучении с частотой от 0,1 до 10 Тгц. Свойства террагерцового излучения. Достоинства и принципиальные недостатки радиотепловой локации. Характеристика зондирующего сигнала. Радиотехнические средства для подавления работы взрывных устройств. Их принцип действия и разновидности. |

4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.4. Практические занятия (ПР)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (в акад. часах) |
| 1 | 1 | Метод меченных нейтронов. Состав и особенности применения аппаратуры, основанной на методе нейтронного зондирования. Ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР) как метод обнаружения взрывчатых веществ. | 4 |
| 2 | 2 | Основы использования ЯКР, вещества, в которых он наблюдается. Достоинства и недостатки метода. Типы ВВ, в которых ЯКР проявляется наиболее сильно. Состав и строение блоков ЯКР-системы. | 4 |
| 3 | 3 | Основные технические характеристики металлообнаружителей, чувствительность, селективность, помехоустойчивость. | 4 |
| 4 | 4 | Классификация металлообнаружителей, современные металлообнаружители, основанные на гармоническом и на импульсном методах формирования поля. Характеристика ручных, переносных и рамочных металлообнаружителей при поиске ОО и ВУ. | 4 |
| 5 | 5 | Основные направления развития методов пробоотбора. Этапы проведения анализа пробы в современной аппаратуре. | 4 |
| 6 | 6 | Дрейф-спектрометрический и хроматографический методы обнаружения паров ВВ. Чувствительность, которую обеспечивают приборы, основанные на этих методах. | 4 |
| 7 | 7 | Аппаратура, основанная на электромагнитном излучении с частотой от 0,1 до 10 Тгц. Свойства террагерцового излучения. Достоинства и принципиальные недостатки радиотепловой локации. | 4 |
| 8 | 8 | Назначение аппаратуры на основе нелинейной локации. Характеристики зондирующего сигнала и демаскирующие признаки объектов поиска аппаратурой нелинейной локации. Назначение аппаратуры на основе метода параметрической локации. Характеристика зондирующего сигнала. Радиотехнические средства для подавления работы взрывных устройств. Их принцип действия и разновидности. | 4 |
|  |  | Всего в 8 семестре | 32 |
|  |  | **Всего** | **32** |

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

- подготовка к занятиям с использованием конспектов и приведенных ниже (п/п.п. 8.1 и 8.2) источников;

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведен ниже (п. 6.3).

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины "Электронные системы специального назначения", с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

6.2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии оценивания** | **Средства оценивания** | **Шкалы оцени-вания** |
| Знать (ОПК-3) | Знание методов проведения научных экспериментов | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-3) | Умение наглядно демонстрировать полученные результаты | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-3) | Владение способностью применять современные методы и порождать новые идеи | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-6) | Знание основного программного обеспечение, методов получения, анализа, обработки и систематизации информации | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-6) | Умение осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-6) | Владение навыками применения современных образцов программных, технических средств и информационных технологий в оптотехнике | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 2 |
| Знать (ПК-2) | Знание физических основ оптической электроники, методов применения и обработки информации | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 1 |
| Уметь (ПК-2) | Умение разрабатывать схемотехнику оптических и электронных систем | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 1 |
| Владеть (ПК-2) | Владение методами разработки оптико-электронных систем и приборов | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение практических заданий;  Промежуточная аттестация:  Экзамен | Шкала 2 |

6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций

Шкала 1. Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности компетенции | | |
| Цифр. | Оценка | Знать | Уметь | Владеть |
|
| 1 | Неуд. | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неуд. | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовл. | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хор. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отл. | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности компетенции |
| Цифр. | Оценка |
|
| 1 | Неуд. | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовл. или неуд. (по усмотрению преподавателя) | Знать на уровне ориентирования, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовл. | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хор. | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отл. | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

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

Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) следующих компетенций: общепрофессиональных (ОПК-3, ОПК-6), в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:

- Шкала электромагнитных волн, влияние длины волны электромагнитного излучения на физические свойства потока излучения.

- Классификация досмотровой и поисковой аппаратуры, применяемой для обнаружения ОО, ВУ, ВВ и РВ.

- Досмотровые системы с "веерным" пучком, их классификация, назначение, принцип действия и основные структурные элементы.

- Детекторы ионизирующего излучения, используемые в досмотровых радиометрических системах, особенности их применения и монтажа.

- Особенности использования досмотровых систем с "карандашным" пучком, область их применения и основные блоки.

- Принципы действия источников тепловых и быстрых нейтронов.

- Физические принципы обнаружения ВВ при использовании быстрых нейтронов. Метод "меченных нейтронов", структурная схема аппаратуры, основанной на этом методе.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (оценка сформированности элементов (знаний, умений) следующих компетенций: общепрофессиональных (ОПК-3, ОПК-6), в рамках промежуточного контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:

Содержание экзаменационного билета:

1 вопрос - фундаментальная теория;

2 вопрос - прикладная теория (решение задач);

Пример типового экзаменационного билета:

- Устройства считывания и обработки информации, содержащейся на фосфорных пластинах, принцип действия и основные блоки.

- Рентгенотелевизионные системы, назначение, классификация, принцип действия и основные структурные элементы.

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

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине "Электронные системы специального назначения"

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | |
| Текущий контроль | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных заданий | Выполнение практических заданий | Экзамен |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения контроля | Устная | Устная, Письменная | Устная, Письменная |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Практические задания | Экзаменационный билет |
| Форма отчетности | Ответы в устной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в письменной и устной форме |
| Раздаточный материал | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина "Электронные системы специального назначения" предусматривает лекции, практические занятия . Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, , самостоятельную работу, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**8. Ресурсное обеспечение дисциплины**

8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Саржевский, А. М., Оптика : полный курс; Едиториал УРСС, 2017 607 c.

2. Ландсберг Г.С., Оптика : учебное пособие для вузов. Изд. 7-е, стер.; ФИЗМАТЛИТ 2017, 848 с.

3. Андреев А.Л., Коротаев В.В. Элементы и узлы электронных и оптико-электронных приборов. Учебное пособие; Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016.

4.  Неразрушающий контроль: Справочник: В 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 1: В 2 кн. Кн. 1: Ф.Р. Соснин. Визуальный и измерительный контроль. Кн. 2: Ф.Р. Соснин. Радиационный контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2009. – 560 с.: ил.

5.  Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности»; М. Энергоиздат, 2007г. – 352 с.: ил.

6.  Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений: Учебник для вузов/ Под ред. Столяровой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1986. – 464 с.: ил.

б) Дополнительная литература:

1.  Назимов Р.А., Храмов А.С., Заринова Л.Д. Основы радиационного неразрушающего контроля. Учебно-методическое пособие для студентов физического факультета. Казань: изд-во Казанск. гос. ун-та, 2008 г.- 66 с.: ил.

2.  Хорев. Способы и средства защиты информации. – М.: НПЦ "Аналитика", 2008. – 436 с.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины:

http://www.library.mirea.ru.

8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Информационные технологии не используются.

8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием;

- учебная аудитория для проведения семинарских и практических занятий;

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 "Электронные и оптико-электронные приборы".

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.26 "Электронные системы специального назначения"**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата внесения изменений | Номер пункта рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики | Содержание изменений | Согласование | |
| Зав. кафедрой | Директор института |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.26 "Электронные системы специального назначения"**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата внесения изменений | Номер пункта рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики | Содержание изменений | Согласование | |
| Зав. кафедрой | Директор института |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |