

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-
Российского университета
Ю. В. Машин

(подпись)
«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-2030/16.1.В.4/р

ИСТОЧНИКИ И ПРИЕМНИКИ ИЗЛУЧЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма получения высшего образования
	Очная (дневная)
Курс	3
Семестр	5
Лекции	34
Практические (семинарские) занятия	16
Лабораторные работы	16
Экзамен	5
Аудиторных часов по учебной дисциплине	66
Самостоятельная работа	78
Всего часов по учебной дисциплине /зачетных единиц	144/4

Кафедра: Физические методы контроля
(название кафедры)

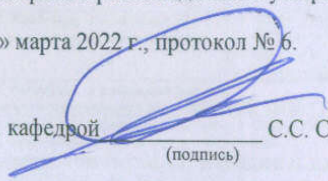
Составитель: Прокопенко Е. Н., старший преподаватель
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2022 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение № 945 от 19. 09. 2017 г., учебным планом рег. №120301-4 от 30.08. 2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»
(название кафедры)

«25» марта 2022 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой  С.С. Сергеев
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«15» июня 2022 г., протокол № 7.

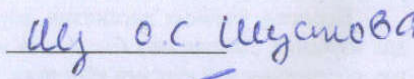
Зам. председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент:
Генеральный директор ЗАО «ТПМ», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является получение студентами знаний в области теоретических основ физических явлений, на которых основано построение различных источников и приемников излучений, применяемых в неразрушающем контроле и технической диагностике....

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- принцип действия, основные характеристики и типовые конструкции источников и приемников излучений, используемых в приборах неразрушающего контроля, контроля окружающей среды и технической диагностики;
- стандартные методы измерения параметров источников и приемников излучения;

уметь:

- рассчитывать и измерять характеристики источников и приемников физических излучений;
- использовать излучатели и приемники физических величин в практических задачах неразрушающего контроля;

владеть:

- практическими навыками работы с источниками и приемниками излучений различной физической природы.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения. Дисциплина базируется на физико-математической подготовке студентов, обеспечиваемой курсами «Физика», «Математика», «Теория физических полей».

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- неразрушающий контроль в производстве;
- основы проектирования приборов и систем;
- методы технической диагностики.

Кроме того, результаты изучения дисциплины на практических и лабораторных занятиях будут применены при прохождении второй производственно-технологической практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, конструкции и другие документы.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Источники и приемники излучения в оптическом неразрушающем контроле			
1	Предмет учебной дисциплины «Источники и приемники излучения в неразрушающем контроле» Фотометрические единицы	Место дисциплины в обучении студентов по специальности. Основные понятия фотометрии.	ПК-1
2	Электромагнитная природа света	Шкала электромагнитных волн. Методы описания параметров и характеристик электромагнитных волн.	ПК-1
3	Представления о механизме взаимодействия электромагнитного излучения с веществом	Поглощение и рассеяние света, особенности отражения, поглощения и пропускания света в различных материалах.	ПК-1
4	Источники излучения в оптическом неразрушающем контроле	Классификация, физические принципы работы, основные параметры и характеристики.	ПК-1
5	Приемники излучения в оптическом неразрушающем контроле	Классификация, физические принципы работы, основные параметры и характеристики.	ПК-1
Раздел 2. Источники и приемники излучения в акустическом неразрушающем контроле			
6	Акустические колебания	Природа акустических волн. Законы распространения акустических волн в различных средах.	ПК-1
7	Пьезоматериалы, их свойства и характеристики	Классификация пьезоматериалов, их свойства и характеристики.	ПК-1
8	Источники и приемники звука, их характеристики	Типы пьезоакустических преобразователей, их характеристики.	ПК-1
9	Методы расчета акустических преобразователей	Метод эффективных четырехполюсников, метод, основанный на решении волнового уравнения.	ПК-1
Раздел 3. Источники и приемники излучения в других видах неразрушающего контроля			
10	Источники и приемники для теплового неразрушающего контроля	Классификация источников и преобразователей. Основные характеристики и параметры.	ПК-1
11	Источники и приемники терагерцового излучения	Физические особенности терагерцового излучения, его параметры и характеристики.	ПК-1
12	Источники и приемники для радиоволнового неразрушающего контроля	Классификация и физические принципы работы источников и преобразователей СВЧ-излучения.	ПК-1
13	Источники и приемники для магнитного, вихретокового и электрического неразрушающего контроля	Классификация и конструкция преобразователей для возбуждения параметров в контролируемых объектах, магнитных, электрических и вихретоковых полей и регистрации параметров этих полей.	ПК-1
14	Источники и приемники ионизирующих излучений	Характеристики и конструктивные особенности различных типов источников и приемники ионизирующих излучений	ПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) за- нятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Предмет учебной дисциплины «Источники и приемники излучения в неразрушающем контроле» Фотометрические единицы	2			№ 1. Инструктаж по технике безопасности при проведении лабораторных работ по дисциплине «Источники и приемники излучений»	2	2		
2	Тема 2. Электромагнитная природа света	2	Тема 1. Расчет фотометрических характеристик оптических источников	2	»		2		
3	Тема 3. Представления о механизме взаимодействия электромагнитного излучения с веществом	2			№2. Изучение преобразователей для радиационного контроля	2			
4	Тема 4. Источники излучения в оптическом неразрушающем контроле	2	Тема 2. Расчет спектральных и пространственных характеристик оптических источников	2			2	ЗЛР КР	3 12
5	Тема 5. Приемники излучения в оптическом неразрушающем контроле	2			№3. Изучение гальваноманитных преобразователей для магнитного контроля		2		
6	Тема 6 Акустические колебания	2	Тема 3. Пространственное согласование источников света и фотоприемников	2					
7	Тема 7. Пьезоматериалы, их свойства и характеристики	2			№4. Изучение измерительных преобразователей для теплового контроля	2	2		
8	Тема 8 Источники и приемники звука, их характеристики	2	Тема 4. Пересчет параметров фотоприемников	2			2	ЗЛР КР ПКУ	3 12 30

Модуль 2									
9	Тема 9. Методы расчета акустических преобразователей	2		2			2		
10	Тема 10. Источники и приемники для теплового неразрушающего контроля	2		2	№5 Изучение ватт-амперных характеристик полупроводниковых лазеров и светодиодов		2		
11	Тема 10. Источники и приемники для теплового неразрушающего контроля	2	Тема 5. Спектральное согласование источников и фотоприемников при использовании световых фотометрических единиц	2			3		
12	Тема 11. Источники и приемники терагерцового излучения	2			№6. Изучение характеристик фотоприемников	2	3	ЗЛР КР	3 12
13	Тема 12. Источники и приемники для радиоволнового неразрушающего контроля	2	Тема 6. Спектральное согласование источников и фотоприемников при использовании энергетических фотометрических единиц	2			3		
14	Тема 12. Источники и приемники для радиоволнового неразрушающего контроля	2			№7. Изучение амплитудно-частотных характеристик пьезопреобразователей	2	3		
15	Тема 13. Источники и приемники для магнитного, вихретокового и электрического неразрушающего контроля	2	Тема 7. Расчет пьезопреобразователей	2		2	3		
16	Тема 13. Источники и приемники для магнитного, вихретокового и электрического неразрушающего контроля	2			№8. Изучение диаграммы направленности пьезопреобразователей	2	3		
17	Тема 14. Источники и приемники ионизирующих излучений	2	Тема 8. Расчет магнитных и емкостных преобразователей	2			3	ЗЛР КР ПКУ	3 12 30
18-21							36	ПА(экзамен)	40
	Итого	34		16		16	78		100

Принятые обозначения: ЗЛР – защита лабораторных работ; КР – контрольная работа; ПКУ – промежуточный контроль успеваемости; ПА – текущая аттестации.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлены в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Традиционные			№1-№8	16
2	Мультимедиа	Темы (1-14)			34
3	С использованием ЭВМ				
4	Расчетные		Темы (1-8)		16
Итого					66

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Билеты к экзамену	1
3	Тесты для защиты лабораторных работ	4
4	Задания для контрольной работы	4

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-1. Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, конструкции и другие документы			
ПК-1.1. Анализирует техническое задание и выбирает или проектирует источники и приемники полей и излучений			
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основы физических явлений, положенных в основу работы источников и приемников излучений	Понимать физическую суть работы источников и приемников излучений для приборов неразрушающего контроля
2	Продвинутый уровень	Знать основные методы расчета параметров и характеристик источников и приемников излучений для приборов неразрушающего контроля	Уметь проводить расчеты параметров и характеристик источников и приемников излучений для приборов неразрушающего контроля

3	Высокий уровень	Способен провести оптимальный выбор источников и приемников излучений для конструкции приборов, решающих конкретную задачу неразрушающего контроля	Способность решать задачи выбора источников и приемников для разработки оптимальной конструкции приборов
---	-----------------	--	--

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1. Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, конструкции и другие документы.	
Понимать физические основы работы источников и приемников излучений различной физической природы	Вопросы к контрольным работам и экзамену.
Понимать физические основы методов неразрушающего контроля	Контрольные работы
Способность конструировать типовые узлы приборов неразрушающего контроля	Тесты для защиты лабораторных работ

5.3 Критерии оценки знаний студентов по всем видам контроля.

5.3.1 Контрольные работы. Контрольные работы выполняются в виде тестов по трем дидактическим единицам для каждого модуля. Каждая работа включает 18 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку, и одну задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 0,5 баллов. Задача оценивается от нуля до 2 баллов в зависимости от качества ее выполнения. Итоговая оценка получается простым суммированием.

5.3.2 Лабораторные работы. Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 1 до 3 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 2 балла за оформление отчета и защиту работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.3.3 Экзамен. Экзамен проводится в два этапа. Первый этап включает в себя ответ на тест, содержащий 18 вопросов по теории, представляющих собой случайную выборку из 192 вопросов, и одну задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. Задача оценивается от нуля до 2 баллов в зависимости от качества ее выполнения.

Второй этап заключается в краткой беседе со студентом по четырем основополагающим разделам курса. Оценка каждого раздела от нуля до 5 баллов. Второй этап зачета оценивается в сумме от 0 до 20 баллов. Оценка каждого раздела курса удовлетворяет следующим требованиям.

♦ **5 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

♦ **4 балла** – студент понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью

обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

♦ **3 балла** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

♦ **2 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

♦ **1 балл** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки

♦ **0 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Итоговая оценка получается простым суммированием.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	К-во экз. в библиот. (на каф.)
1	Борисов В. И. Источники и первичные преобразователи для приборов неразрушающего контроля /В.И. Борисов, А.П.Магилинский, В.А.Новиков, С.С.Сергеев. – Могилев: БРУ, 2019. – 320 с.	Рек. УМО по образованию в области обеспечения качества	60
2	Зацепин А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под науч. ред. В. Н. Костина. - М. ; Екатеринбург : Юрайт : Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 120с. -	Рек. метод. советом УрФУ для бакалавров	5

7.2 Дополнительная литература

1	Потапов А. И. Оптический контроль : учеб. пособие для вузов / А. И. Потапов ; под ред. В. В. Клюева. - Москва: Спектр, 2011. - 208с.	Рек. НМС по автоматизированным системам и испытаний РАН в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2
2	Федосенко Ю. К. Вихретоковый контроль : учеб. пособие для вузов / Ю. К. Федосенко, П. Н. Шкатов, А. Г. Ефимов ; под ред. В. В. Клюева. - Москва: Спектр, 2011. - 224с	Рек. НМС по автоматизированным системам и испытаний РАН в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2
3	Будадин О. Н. Тепловой контроль : учеб. пособие для вузов / О. Н. Будадин, В. П. Вавилов, Е. В. Абрамова ; под ред. В. В. Клюева. - Москва: Спектр, 2011. - 176с.	Рек. НМС по автоматизированным системам и испытаний РАН в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2
4	Артемьев Б. В. Радиационный контроль : учеб. пособие для вузов / Б. В. Артемьев, А. А. Буклей ; под ред. В. В. Клюева. - Москва: Спектр, 2011. - 192с.	Рек. НМС по автоматизированным системам и испытаний РАН в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2
5	Ультразвуковой контроль : учеб. пособие для вузов / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. В. В. Клюева. - М. : Спектр, 2011. - 224с	Рек. НМС по автоматизированным системам и испытаний РАН в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2
6	Неразрушающий контроль: в 5 кн. Кн.2: Акустические методы контроля: Практ. пособие / И. Н. Ермолов [и др.]; под ред. В.В.Сухорукова. - Москва: Высш. шк., 1991. - 283 с.	Рекомендовано Государственным комитетом СССР по народному образованию для использования в учебном процессе студентами высших учебных заведений	40
7	Неразрушающий контроль: в 5 кн. Кн.3: Электромагнитный контроль: Практ. пособие / В. Г. Герасимов [и др.]; под ред. В.В.Сухорукова. - Москва: Высш. шк., 1992. - 312 с..	Рекомендовано Государственным комитетом СССР по народному образованию для использования в учебном процессе студентами высших учебных заведений	60

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. www.kpg72.ru/obuchenie-i-attestatsiia/attestatsiia-po-vidam-nerazrushaiushchego-kontrolia.html
2. <http://ekaterinburg.srostars.ru/attestatsiya/nerazrushayushchiy-kontrol/>
3. <http://window.edu.ru/resource/916/49916>
4. <https://xrs.ru/literatura/uchebniki-i-posobiya>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1 Прокопенко Е. Н. Источники и приемники излучений. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022 – 48 с., 15 экз.

2 Прокопенко Е. Н. Источники и приемники излучений. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» – Могилев : Белорусско-Российский университет, 2022 – 48 с. 15 экз.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

- 1 Компьютерная презентация «Предмет учебной дисциплины «Источники и приемники излучения в неразрушающем контроле» Фотометрические единицы».
- 2 Компьютерная презентация «Источники излучения в неразрушающем контроле».
- 3 Компьютерная презентация «Представления о механизме взаимодействия электромагнитного излучения с веществом».
- 4 Компьютерная презентация «Приемники излучения в оптическом неразрушающем контроле».
- 5 Компьютерная презентация «Согласование источников и приемников света».
- 6 Компьютерная презентация «Источники и приемники терагерцового излучения».
- 7 Компьютерная презентация «Акустические волны».
- 8 Компьютерная презентация «Пьезоматериалы и их характеристики».
- 9 Компьютерная презентация «Пьезоэлектрические преобразователи».
- 10 Компьютерная презентация «Методы расчета акустических преобразователей».
- 11 Компьютерная презентация «Источники и приемники для теплового неразрушающего контроля».
- 12 Компьютерная презентация «Источники и приемники для радиоволнового неразрушающего контроля».
- 13 Компьютерная презентация «Преобразователи для магнитного, вихретокового и электрического неразрушающего контроля».
- 14 Компьютерная презентация «Источники и приемники ионизирующих излучений».

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «Оптический, тепловой и радиоволновой контроль» (ауд. 514, корп.2), рег. номер ПУЛ-4.508-514/2-21.

ИСТОЧНИКИ И ПРИЕМНИКИ ИЗЛУЧЕНИЙ

АННОТАЦИЯ

К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

	Форма получения высшего образования
	Очная (дневная)
Курс	3
Семестр	5
Лекции	34
Практические (семинарские) занятия	16
Лабораторные работы	16
Экзамен	5
Аудиторных часов по учебной дисциплине	66
Самостоятельная работа	78
Всего часов по учебной дисциплине /зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является получение студентами знаний в области теоретических основ физических явлений, на которых основано построение различных источников и приемников излучений, применяемых в неразрушающем контроле и технической диагностике....

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:- принцип действия, основные характеристики и типовые конструкции источников и приемников излучений, используемых в приборах неразрушающего контроля, контроля окружающей среды и технической диагностики;

- стандартные методы измерения параметров источников и приемников излучения;

уметь:- рассчитывать и измерять характеристики источников и приемников физических излучений;

- использовать излучатели и приемники физических величин в практических задачах неразрушающего контроля;

владеть: - практическими навыками работы с источниками и приемниками излучений различной физической природы.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способность анализировать техническое задание, проектировать и конструировать типовые детали и узлы приборов и систем, составлять техническую документацию, включая описания, конструкции и другие документы.

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, расчетные.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Источники и приемники излучений»
направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

на 2023-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Изменений и дополнений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля» (протокол № 7 от 15.03 2023 г.)

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.



С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



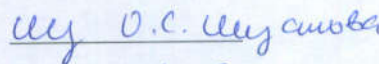
С. В. Болотов

23 мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела




О.Е. Печковская

23 мая 2023 г.