

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль, специализация): **Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	Зам.зав.кафедрой	С.В. Морозов
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	С.П. Пронин

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	методы поиска требуемой информации относящейся к сфере профессиональной деятельности, и способы системного анализа полученной информации.	на основе системного анализа полученной информации выявлять новые области исследований и проблемы в сфере профессиональных интересов, формулировать цели и задачи научных исследований.	системным анализом информации и выявлением на его основе нерешенных проблем.
ОПК-2	Способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	методологию проведения научных исследований	разрабатывать гипотезы, объясняющие исследуемое явление; разработать методику экспериментальной проверки предложенной гипотезы.	методами, используемыми при теоретических и экспериментальных исследованиях.
ОПК-3	Владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Методику разработки математических и физических моделей исследуемых процессов и объектов, применяемую для оценки качества опико-электронных систем	Применять методику разработки математических и физических моделей исследуемых процессов и объектов для оценки качества опико-электронных систем	Методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов и объектов для оценки качества опико-электронных систем
ОПК-4	Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	методики проведения экспериментальных исследований и анализа и обработки полученных результатов	составить план эксперимента; выбрать методы обработки полученных результатов	методами экспериментальных исследований; способами обработки полученных результатов; способами оценки достоверности этих результатов
ОПК-5	Способностью оценивать научную значимость и перспективы	способы оценки научной новизны	на основе анализа существующих	методами анализа и оценки

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	прикладного использования результатов исследования	полученных результатов; выявить нерешенные задачи контроля объектов или недостатки существующих	достижение определять научную значимость полученных результатов; определять перспективы прикладного использования полученных результатов	существующих средств и способов контроля объектов; анализом возможности прикладного использования полученных результатов
ОПК-6	Способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований	структуру, формы представления, требования к подготовке научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований	анализировать результаты выполнения исследований и подготавливать научно-технические отчеты	навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретение
ОПК-7	Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	литературные источники по темам, связанным с образовательными процессами в области основных образовательных дисциплин	готовить методические материалы для использования в учебном процессе, составлять планы учебных занятий в области основных образовательных дисциплин	методами планирования и проведения учебных занятий, способами проведения занятий с аудиторией с использованием современных образовательных информационных технологий в области основных образовательных дисциплин
ПК-1	Способность обосновывать новые и совершенствовать существующие методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	существующие методы, применяемые для контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	проводить анализ пригодности методов контроля для достижения поставленной цели; выявлять недостатки рассмотренных методов и предлагать пути их совершенствования или использовать метод контроля основанный на другом принципе	методами системного анализа; методами математического и физического моделирования
ПК-2	Способность разрабатывать методическое, техническое и информационное	современное состояние методического, технического и	составлять методики контроля сложных объектов; выбирать и	правилами составления методик контроля; способами

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	обеспечение для локальных систем технологического контроля и экологического мониторинга природных и техногенных объектов	информационного обеспечения локальных систем различного назначения	обосновывать оборудование, необходимое для реализации этих методик	проведения испытаний локальных систем подтверждающих, их характеристики
ПК-3	Способность разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение процессов обработки информативных сигналов и представление результатов в приборах и средствах контроля	Программную систему Mathcad для разработки алгоритмического и программно-технического обеспечения процессов обработки информативных сигналов при оценке качества опто-электронных систем контроля	Разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение процессов обработки информативных сигналов при оценке качества опто-электронных систем контроля.	Программной системой Mathcad для разработки программно-технического обеспечения процессов обработки информативных сигналов при оценке качества опто-электронных систем.
ПК-4	Готовность к преподавательской деятельности в области профессиональных дисциплин по профилю "Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий"	литературные источники по темам, связанным с образовательными процессами в области профессиональных дисциплин по профилю «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», методы написания методических материалов для использования в учебном процессе	готовить методические материалы для использования в учебном процессе, составлять планы учебных занятий в области профессиональных дисциплин по профилю «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»	методами планирования и проведения учебных занятий, способами проведения занятий с аудиторией с использованием современных образовательных технологий в области профессиональных дисциплин по профилю «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Научно-исследовательская деятельность, Оценка качества опто-электронной системы, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Научно-исследовательская деятельность, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Представление научного доклада об основных

необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
--	---

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	35	289	35

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	17	127	17

**Практические занятия (17ч.)**

**1. Практическая работа №1. Методы и средства оценки качества оптико-электронных систем {беседа} (5ч.)[1,5]** Цель практических занятий – изучить наиболее известные методы и средства оценки качества оптико-электронных систем.

Задачи:

- изучить стандартные и нестандартные штриховые миры (тест-объекты), применяемые для оценки качества оптико-электронных систем (ОЭС);
- изучить классификацию методов и критерии оценки качества оптико-электронных систем.

**2. Практическая работа №2. Методика моделирования тест-объектов,**

**применяемых для оценки качества ОЭС {разработка проекта} (5ч.)[1,5]** Цель практических занятий – изучить методику моделирования тест-объектов, применяемых для оценки качества ОЭС.

Задачи:

- изучить математический аппарат и функции для описания тест-объектов;
- изучить моделирование типичных тест-объектов на основе свертки двух функций;
- изучить процессы обработки информативных сигналов в программной системе Mathcad.

**3. Практическая работа №3. Методика моделирования процесса оценки качества оптико-электронной системы по критерию разрешающей способности {разработка проекта} (7ч.)[1,2,3]** Цель практических занятий – изучить методику моделирования процесса оценки качества оптико-электронной системы по критерию разрешающей способности

Задачи:

- изучить моделирование процесса на основе свертки двух функций;
- изучить процесс оценки качества оптико-электронной системы по критерию разрешающей способности с использованием тест-объекта в виде парных штрихов с конечными размерами;
- изучить процессы обработки информативных сигналов в программной системе Mathcad.

### Самостоятельная работа (127ч.)

**1. Изучение теоретического материала(30ч.)[1,5]** По вопросам практических занятий №1

**2. Изучение теоретического материала(46ч.)[1,2,3,4,5]** По вопросам практических занятий №2

**3. Изучение теоретического материала(46ч.)[1,2,3,4,5]** По вопросам практических занятий №3

**4. Подготовка к зачету(5ч.)[1,2,3,4,5]** Зачет

### Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	18	162	18

### Практические занятия (18ч.)

**1. Практическая работа №1. Методика моделирования процесса оценки качества оптико-электронной системы по частотно-контрастной характеристике(10ч.)[1,2,3,4,5]** Цель практических занятий – изучить методику

моделирования процесса оценки качества ОЭС по частотно-контрастной характеристике и определить пространственные фазовые скачки.

Задачи:

- перспектива применения критериев разрешающей способности, ЧКХ, фазочастотной характеристики (ФЧХ) при оценке качества видеокамер смартфонов как оптико-электронных систем;
- моделирование процесса оценки качества ОЭС по частотно-контрастной характеристике и фазочастотной характеристике;
- экспериментальная оценка качества ОЭП по изменению контраста в парных штрихах;
- моделирование изменения контраста в парных штрихах;
- критерий оценки качества ОЭС по частотно-контрастной характеристике;
- изучить вычисления ЧКХ и представление результатов в программной системе Mathcad

**2. Практическая работа №2. Методика моделирования процесса оценки качества оптико-электронной системы по светлой полосе(8ч.)[1,2,3,4,5]** Цель практических занятий – изучить методику моделирования оценки качества оптико-электронной системы, предназначенной для измерения линейных размеров. Задачи: - разработать модель оптического изображения тест-объекта в виде светлой полосы с заданными размерами и параметром размытия оптико-электронной системы; - разработать программу в программной системе Mathcad, осуществляющую свертку двух функций, и исследовать изменения границ в модели оптического изображения светлой полосы; - определить предел геометрического подобия; - изучить вычисления уравнений со специальными функциями и представление результатов вычислений в программной системе Mathcad; - изучить процессы обработки информативных сигналов в программной системе Mathcad.

**Самостоятельная работа (162ч.)**

**1. Изучение теоретического материала(126ч.)[Выбрать литературу]**

**2. Подготовка к экзамену(36ч.)[Выбрать литературу]**

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Пронин С.П. Практикум по дисциплине «Оценка качества оптико-электронной системы» для подготовки аспирантов направления 12.06.01 [Электронный ресурс]: Практикум.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.—

Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin\\_Pr\\_OK\\_OES\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_Pr_OK_OES_prakt.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Крук, Б. И. Основы спектрального анализа : учебное пособие / Б. И. Крук, О. Б. Журавлева. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-9912-0327-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111069> (дата обращения: 12.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1096-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/666> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник / Г. М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Часть 2 — 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-5339-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139262> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

5. Кирилловский В.К. Оптические измерения. Часть 4. Оценка качества оптического изображения и измерение его характеристик [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [file:///C:/Users/Наталья/Desktop/РПД%20Оценка%20качества%20ОЭС/Оценка%20качества-Интернет/book\\_opt\\_mes\\_part4.pdf](file:///C:/Users/Наталья/Desktop/РПД%20Оценка%20качества%20ОЭС/Оценка%20качества-Интернет/book_opt_mes_part4.pdf)

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.



## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Mathcad 15

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».