

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
Н.А. Гладкий

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« 20 » июня 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., м.н.с.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
М.Б. Рыжиков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 20 » июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 21

\_\_\_\_\_  
д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иконика»  
(Наименование дисциплины)

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 12.04.02                              |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Оптехника                             |
| Наименование<br>направленности                        | Опико-электронные приборы и комплексы |
| Форма обучения  | очная                                 |
| Год приема  | 2024                                  |

## Аннотация

Дисциплина «Иконика» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.02 «ОпTOTехника» направленности «ОпTико-электронные приборы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования опTических и опTико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников»

ПК-3 «Способность к выбору оптимального метода создания новых опTических и опTико-электронных приборов и комплексов и разработке программ экспериментальных исследований, проведению опTических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов»

ПК-4 «Способность к определению направлений и содержанию исследований по разработке и созданию новых квантово-опTических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами построения изображений в лазерных системах и системах искусственным некогерентным подсветом, логикой изменения конфигурации совокупности опTических и электронных узлов для реализации систем для построения изображений, основными физическими принципами работы систем технического зрения, способами и методиками формирования и обработки полученных изображений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, семинары, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области умения формализовать тактико-технические требования к системам технического зрения, проводить анализ эффективности функционирования отдельных опико-электронных узлов систем и учитывать влияние происходящих в них физических процессов при формировании цифровых изображений: искажение исходных изображений, получаемых с использованием лазерного подсвета в канале распространения; искажение исходных изображений, получаемых на фотоприемных многоэлементных ПЗС – матрицах.

Предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки в области использования алгоритмов обработки изображений для повышения резкости, контраста, снижения шумов на изображения, а также современных способов автоматического распознавания объектов на изображениях.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------------------------|---|--|
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и опико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников | ПК-2.У.1 уметь составлять планы поиска научно-технической информации по разработке оптических и опико-электронных приборов и комплексов  |
| Профессиональные компетенции   | ПК-3 Способность к выбору оптимального метода создания новых оптических и опико-электронных приборов и комплексов и разработке программ экспериментальных исследований,   | ПК-3.У.1 уметь формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и опико-электронных приборов и комплексов<br>ПК-3.У.3 уметь выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
|                              | проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов  |  |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способность к определению направлений и содержанию исследований по разработке и созданию новых квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства | ПК-4.У.1 уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования, обосновывающие разработку и создание новых квантово-оптических систем и их составных частей |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Геометрическая и физическая оптика»,
- «Теория и методы проектирования оптических систем».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Лазерные системы видения».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                               | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|--|--------|---------------------------|
|  |        | №3                        |
| 1  | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> , 3Э/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>      | 34     | 34                        |
| <b>Аудиторные занятия</b> , всего час.           | 34     | 34                        |
| в том числе:                                     |        |                           |
| лекции (Л), (час)                                |        |                           |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)     | 34     | 34                        |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                  |        |                           |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)         |        |                           |
| экзамен, (час)                                   | 36     | 36                        |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)      | 38     | 38                        |

|   |      |      |
|---|------|------|
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |
|---|------|------|

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|--|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 3  |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Основные физические процессы при формировании изображений с использованием лазерного подсвета<br>Тема 1.1. Основные физические параметры, служащие для описания процесса формирования распределения освещенности на фотоприемной матрице<br>Тема 1.2. Структура приемного канала лазерной системы, регистрирующей изображение<br>Тема 1.3 Техника фотоприемных матриц<br>Тема 1.4. Обработка аналогового сигнала для получения изображения в цифровой форме<br>Тема 1.5. Шумы в фотоприемном канале.<br>Тема 1.6. Влияние условий распространения излучения в атмосфере на снижение исходного контраста изображения<br>Тема 1.7. Влияние выбора режима регистрации изображения на фотоприемной матрице на качество изображения<br>Тема 1.8. Выбор параметров оптической системы для получения изображения в заданной области обзора<br>Тема 1.9. Сравнительный анализ аналоговых и цифровых изображений и искажений, возникающих при оцифровывании изображений<br>Тема 1.10. Получение объемных изображений. Примеры практического применения голографии в производстве и лазерной навигации<br>Тема 1.11. Математическое описание процедуры регистрации и формирование объемного голографического изображения с использованием активного лазерного подсвета |                 | 18               |             |             | 18           |

|   |   |    |   |   |    |
|---|---|----|---|---|----|
| Раздел 2. Обработка цифровых изображений<br>Тема 2.1 Алгоритмы обработки изображений с целью снижения шумов изображений<br>Тема 2.2 Алгоритмы обработки изображений с целью получения максимального контраста<br>Тема 2.3 Формирование изображений с высоким динамическим диапазоном для получения изображений, выполненных по технологии HDR<br>Тема 2.4 Алгоритмы выделения границ на изображениях с целью подготовки реализации автоматического поиска объектов<br>Тема 2.5 Обработка изображений в частотной области<br>Тема 2.6 Структура спектра изображения. Способы его визуализации и примеры фильтрации изображений в области пространственных частот<br>Тема 2.7 Математический аппарат для вероятностного описания изображений<br>Тема 2.8 Эквиализация изображений<br>Тема 2.9 Преобразование изображений<br>Тема 2.10 Современные методы автоматического выделения объектов на изображениях |   | 16 |   |   | 20 |
| Итого в семестре:   |   | 34 |   |   | 38 |
| Итого   | 0 | 34 | 0 | 0 | 38 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|---|
|               | <b>Учебным планом не предусмотрено</b>                  |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п            | Темы практических занятий                                       | Формы практических занятий                                      | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|------------------|---|---|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| <b>Семестр 3</b> |   |   |                     |                                       |                      |
|                  | Расчет требуемых параметров для просмотра заданной зоны обзора  | решение задач, мозговой штурм, групповые дискуссии              | 2                   | 0.5                                   | 1                    |
|                  | Выбор структуры лазерной системы для формирования изображения в | решение ситуационных задач, мозговой штурм, групповые дискуссии | 3                   | 0.5                                   | 1                    |

|       |  |   |    |     |   |
|-------|--|---|----|-----|---|
|       | Анализ выбора интервала дискретизации для произвольного изображения.   | семинар   | 3  | 0.5 | 1 |
|       | Расчет требуемой выдержки при фотографировании объекта, расположенного в заданной области резко изображаемого пространства               | решение задач   | 3  | 0.5 | 1 |
|       | Расчет наблюдаемости свечения звездного излучения невооруженным глазом   | решение задач   | 4  | 1   | 1 |
|       | Оценка числа ложных контуров для заданного изображения при определенном числе уровней квантования изображения                            | решение задач   | 3  | 0.5 | 1 |
|       | Реализация линейного контрастирования изображения  | решение задач, мозговой штурм, групповые дискуссии              | 4  | 1   | 2 |
|       | Реализация гамма-коррекции изображения. Подбор допустимых параметров гамма-коррекции для обработки изображения                           | решение задач   | 4  | 1   | 2 |
|       | Разработка методики автоматического поиска фокусного расстояния при котором наблюдается наилучший контраст                               | решение ситуационных задач, мозговой штурм, групповые дискуссии | 4  | 1   | 2 |
|       | Исследования влияния выбора диафрагмы на процесс накопления фотоэлектронов на фотоприемной матрице и резкости изображаемого пространства | семинар   | 4  | 1   | 2 |
|       |  |   |    |     |   |
| Всего |  |   | 34 |     |   |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
|                                 |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 26         | 26             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           | 10         | 10             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) |            |                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 2          | 2              |
| Всего:  | 38         | 38             |

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес  | Библиографическая ссылка  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|---|---|
| <a href="https://e.lanbook.com/book/92019">https://e.lanbook.com/book/92019</a>   | Цифровая обработка аэрокосмических изображений : монография / С. В. Горбачев, С. Г. Емельянов, Д. С. Жданов, С. Ю. Мирошниченко. — Томск : ТГУ, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-7511-2395-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. |   |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/107751">https://e.lanbook.com/book/107751</a> | Болотова, Ю. А. Методы и  |   |

|               |  |    |
|---------------|--|----|
|               | алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учебное пособие / Ю. А. Болотова, А. А. Друки, В. Г. Спицын. — Томск : ТПУ, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-4387-0710-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система |    |
| 004.9<br>Р 93 | Рыжиков М. Б.<br>Формирование и обработка изображений в лазерных системах видения : учебное пособие / М. Б. Рыжиков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 208 с                                     | 15 |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес   | Наименование                           |
|---|--|
| <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> | Лань : электронно-библиотечная система |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      |                                     |
| 2     | Мультимедийная лекционная аудитория                       |                                     |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств  |
|------------------------------|---|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Экзаменационные билеты;<br>Задачи;<br>Тесты. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
| 5-балльная шкала                      |   |
|                                       | направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.   |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена  | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
|       | Основные физические параметры, служащие для описания процесса формирования распределения освещенности на фотоприемной матрице                     | ПК-2.У.1       |
|       | Структура приемного канала лазерной системы, регистрирующей изображение   | ПК-2.У.1       |
|       | Техника фотоприемных матриц   | ПК-3.У.1       |
|       | Обработка аналогового сигнала для получения изображения в цифровой форме  | ПК-3.У.3       |
|       | Шумы в фотоприемном канале  | ПК-2.У.1       |
|       | Влияние условий распространения излучения в атмосфере на снижение исходного контраста изображения   | ПК-3.У.3       |
|       | Влияние выбора режима регистрации изображения на фотоприемной матрице на качество изображения   | ПК-3.У.3       |
|       | Выбор параметров оптической системы для получения изображения в заданной области обзора   | ПК-3.У.1       |
|       | Сравнительный анализ аналоговых и цифровых изображений и искажений, возникающих при оцифровывании изображений                                     | ПК-4.У.1       |
|       | Получение объемных изображений. Примеры практического применения голографии в производстве и лазерной навигации                                   | ПК-3.У.1       |
|       | Математическое описание процедуры регистрации и формирование объемного голографического изображения с использованием активного лазерного подсвета | ПК-3.У.3       |
|       | Алгоритмы обработки изображений с целью снижения шумов изображений  | ПК-3.У.3       |
|       | Алгоритмы обработки изображений с целью получения максимального контраста   | ПК-3.У.3       |
|       | Формирование изображений с высоким динамическим диапазоном для получения изображений, выполненных по технологии HDR                               | ПК-3.У.3       |
|       | Алгоритмы выделения границ на изображениях с целью подготовки реализации автоматического поиска объектов  | ПК-3.У.3       |
|       | Обработка изображений в частотной области   | ПК-3.У.3       |
|       | Структура спектра изображения. Способы его визуализации и примеры фильтрации изображений в области пространственных частот                        | ПК-4.У.1       |

|  |   |          |
|--|---|----------|
|  | Математический аппарат для вероятностного описания изображений        | ПК-4.У.1 |
|  | Эквализация изображений   | ПК-4.У.1 |
|  | Современные методы автоматического выделения объектов на изображениях | ПК-4.У.1 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|---|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |                |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов   | Код индикатора                      |  |
|-------|--|-------------------------------------|--|
| 1     | Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:<br>Для увеличения динамического диапазона изображения применяется:<br>1) Оператор Собеля<br>2) Оператор Лапласа<br>3) Медианная фильтрация<br>4) Линейное контрастирование                                       | ПК-2.У.1                            |  |
| 2     | Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов:<br>Укажите параметры, которые влияют на разрешающую способность изображения<br>а) работа выхода фотоэлектронов<br>б) люминесценция<br>в) время экспозиции<br>г) размеры пиксела матричного фотоприемника | ПК-2.У.1                            |  |
| 3     | Выбрать правильно соответствие между формулами   | ПК-2.У.1                            |  |
|       | а) Освещенность  |                                     | а) $L = \partial^2 \Phi / (\partial \Omega \partial S \cos \theta)$                  |
|       | б) Контраст изображения определяется по формуле  |                                     | б) $(L_{\text{объекта}} - L_{\text{фона}}) / L_{\text{фона}}$                        |
|       | в) Энергетическая яркость  |                                     | в) $(L_{\text{объекта}} - L_{\text{фона}}) / (L_{\text{объекта}} + L_{\text{фона}})$ |
|       | г) Относительный контраст изображения определяется по формуле  | г) $L = \partial \Phi / \partial S$ |  |

|    |  |                                   |
|----|--|-----------------------------------|
| 4  | Опишите правильную последовательность прохождения оптического излучения в приемном тракте фотоприемника<br>1) микролинзы<br>2) ПЗС ячейки<br>3) интерференционный фильтр<br>4) аналого-цифровой преобразователь  | ПК-2.У.1                          |
| 5  | Указать корректно параметры изображений, позволяющие проводить их распознавание  | ПК-2.У.1                          |
| 6  | Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:<br>Для увеличения резкости изображения применяется:<br>1) дифференциальные операторы<br>2) логарифмические операторы<br>3) интегральные операторы<br>4) эквализация  | ПК-3.У.3                          |
| 7  | Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов:<br>Укажите параметры, которые влияют на относительный контраст изображения в оттенках-серого на заданной пространственной частоте<br>1) значение пространственной частоты<br>2) значение модуляционной передаточной функции<br>3) яркость объекта и яркость фона<br>4) значение фазы оптической передаточной функции                 | ПК-3.У.1                          |
| 8  | Выбрать правильно соответствие между вопросами и ответами  | ПК-3.У.1                          |
|    | Что характеризует HDR цифровое изображение   | Слой прозрачности                 |
|    | Чем характеризуется изображение, которое подверглось эквализации   | Большой динамический диапазон     |
|    | Ключевое отличие между форматами изображения JPG и PNG8  | Равномерность гистограммы яркости |
|    | Чем существенно отличается векторный формат изображения от растрового  | Меньший объем занимаемой памяти   |
| 9  | Опишите правильную последовательность линейного контрастирования<br>1) медианная фильтрация<br>2) поиск минимума и максимума исходного изображения<br>3) преобразование для получения новых значений яркости<br>4) поиск коэффициентов линейного контрастирования  | ПК-3.У.3                          |
| 10 | Дать определение модуляционной передаточной функции системы технического зрения  | ПК-3.У.1                          |
| 11 | Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:<br>Что является обязательным этапом при разработке опытно-конструкторской документации для принципиально нового технического оптико-электронного изобретения?<br>а) создание полной математической модели или цифрового двойника, подтверждающего возможность доказать возможность получения более лучших тактико-технических параметров при | ПК-4.У.1                          |

|    |   |            |
|----|---|------------|
|    | решении поставленной задачи?<br>б) разработка стендового оборудование и проведение экспериментов, позволяющего доказать наличие улучшения тактико-технических параметров?<br>в) получение патента на изобретение<br>г) разработка технических условий   |            |
| 12 | Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов:<br>Чем отличается изображение в видеосистеме со стробированием по дальности<br>1) увеличением чувствительности ПЗС матрицы<br>2) снижением теплового шума<br>3) снижение помехи обратного рассеяния<br>4) лучшим контрастом изображения | ПК-4.У.1   |
| 13 | Выбрать правильно соответствие между вопросами и ответами   | ПК-4.У.1   |
|    | В какой части диапазона спектра влияние солнечной засветке при фиксации изображения меньше  | ближний ИК |
|    | В какой части диапазона спектра работают приборы ночного видения  | УФ         |
|    | В какой части спектра огибание светом мелкодисперсных частиц наиболее сильное   | дальний ИК |
|    | В какой части спектра находятся длины волн, которые испытывают наименьшее затухание в воде  | видимый    |
| 14 | Опишите правильную последовательность измерения верхней пространственной частоты фотосистемы<br>1) взятие меры Нормана – Корена<br>2) оценка требуемой экспопары<br>3) оценка огибающей модуля передаточной функции<br>4) выставление чувствительности фотоприемной матрицы   | ПК-4.У.1   |
| 15 | Описать способ оценивания верхней пространственную частоты, пропускаемую фотоприемной матрицей при ее заданных технических параметрах   | ПК-4.У.1   |

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в таблице предусмотрена следующая система оценивания тестовых заданий:

**1 тип)** Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

**2 тип)** Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

**3 тип)** Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с

верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

**4 тип)** Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

**5 тип)** Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 11.1. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

##### Требования к проведению семинаров

Аудиторная работа на семинарах по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В ходе семинара предусматривается осуществление контроля за подготовкой студентами конспектов, таблиц, схем и др. материалов, отражающих результаты самостоятельной работы с литературой до семинара и в ходе его проведения; наличие мобилизации, организации и активизации деятельности студентов в ходе вступительного слова преподавателя; побуждение студентов к высказыванию, выступлению, анализ выступлений и замечаний, сделанных по ходу семинарского занятия; наличие микровведения и микрозаключения до и после каждого вопроса семинара; подведение итогов, корректировка недостатков, оценка работы студентов, советы по улучшению подготовки студентов, ответы на вопросы студентов в ходе заключительного слова;

согласование рассматриваемого на семинарском занятии материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы студентов.

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине состоят из трех структурных единиц:

- вводная часть,
- основная часть,
- заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы.

В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами.

Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- ответами на вопросы студентов. Заключительная часть содержит:
- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;

- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Основными методами текущего контроля успеваемости являются:

- устный опрос по отдельным темам, разделам дисциплин (модулей);
- проверка выполнения письменных домашних и лабораторных заданий, практических и расчетно-графических работ;
- тестирование, контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме);
- проверка типовых расчетов, рефератов.

Требования к текущему контролю успеваемости:

- преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии.
- текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится не менее двух раз в семестр.

При проведении промежуточной аттестации будут учитываться:

- посещаемость занятия студентами;
- подготовленность студентов к занятию;
- наличие в необходимом количестве защищенных отчетов по лабораторным и практическим работам;
- наличие реферата и отчетов по домашним заданиям, выполненным в ходе самостоятельной работы;
- число баллов, набранных обучающимся по дисциплине на момент реализации текущего контроля успеваемости.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Учебным планом по дисциплине предусматривает окончательный контроль по дисциплине в форме экзамена.

Допуск к сдаче экзамена обучающимся допускается при условии:

- наличия в необходимом количестве защищенных отсчетов по лабораторным и практическим работам;

- наличия реферата, выполненного в ходе самостоятельной работы.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом итогового количества баллов, набранных в ходе текущего контроля по дисциплине, а также результата аттестации письменных и устных ответов на два вопроса из перечня вопросов к экзамену по дисциплине.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |