

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления

 доц., к.т.н.
 (должность, уч. степень, звание)
 В.И. Казаков

 (инициалы, фамилия)

 (подпись)
 «22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программно-аппаратные средства сбора и предобработки оптической информации»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

_____ доц., к.т.н.
 (должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

_____ В.А. Ненашев
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«5» июня 2023 г, протокол № 7/23

Заведующий кафедрой № 23

_____ д.т.н., проф.
 (уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

_____ А.Р. Бестугин
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

_____ доц., к.т.н.
 (должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

_____ В.И. Казаков
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

_____ доц., к.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

_____ О.Л. Бальшева
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Программно-аппаратные средства сбора и предобработки оптической информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-3 «Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и оптико-электронных блоков, узлов и элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами, техническими реализациями и стандартами программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптических данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, курсовое проектирование.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Назначением дисциплины является изучение основ, методов, технических реализаций и стандартов программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки магистра, а именно – получением студентами необходимых навыков в области программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации, предоставление возможности студентам развивать и демонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

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 Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем	ПК-2.3.1 знать принципы построения и состав лазерных приборов и систем; оптические материалы и технологии, в т.ч. для лазерной техники; основы оптических измерений; схемы измерений основных параметров оптических деталей лазерной техники; принципы измерений параметров оптических деталей лазерной техники на современном оборудовании; современные методы и приборы метрологического обеспечения в технологических процессах сборки и юстировки оптических деталей лазерных приборов и техники; методы сборки лазерных опто-электронных приборов; методы юстировки лазерных опто-электронных приборов; методы работы с научно-технической литературой и информацией ПК-2.В.1 владеть навыками разработки оптической схемы для сборки и юстировки узлов и деталей лазерной техники и приборов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен к разработке технологических процессов контроля механических, оптических и опто-электронных блоков, узлов и	ПК-3.3.1 знать элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; общие принципы, правила и методы конструирования лазерных опто-электронных приборов; основы теории точности и надёжности оптических приборов; основы оптических измерений; методы лазерных измерений; методы работы с научно-технической литературой

	элементов типовых систем приборов, лазерной техники, лазерных оптоэлектронных приборов и систем	ПК-3.В.1 владеть методами расчета параметров и характеристик оптоэлектронных узлов и элементов; выбора элементов лазерных оптических систем, источников и приёмников лазерного излучения; выбора контрольно-измерительной аппаратуры; конструирования типовых деталей и функциональных устройств лазерной техники, оценки их технологичности, расчета показателей качества; разработки конструкторской документацию
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы конструирования оптических и лазерных приборов и систем»,
- «Основы моделирования процессов и объектов».

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

- «Методы искусственного интеллекта в системах проектирования электронных средств»,
- «Аналоговые устройства пространственно-временной обработки сигналов».

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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:	-	-
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	-	-
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	75	75
Вид промежуточной аттестации: 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 (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Задачи программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации и этапы реализации. Тема 1.1. Понятие, задачи и классификация программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации. Тема 1.2. Этапы сбора оптической информации. Тема 1.3. Этапы предобработки оптической информации.	2	-	2	2	15
Раздел 2. Программно-аппаратные средства сбора оптических изображений, кадров видеопотока и лазерных данных. Тема 2.1. Средства сбора оптических изображений и их особенности. Тема 2.2. Средства сбора кадров видеопотока. Тема 2.3. Средства сбора лазерных данных. Тема 2.4. Проблемы сбора реальной оптической информации и варианты их решений.	3	-	3	3	15
Раздел 3. Программно-аппаратные средства предобработки оптических изображений. Тема 3.1. Цветовые модели. Градиент яркости, гамма-коррекция. Стандарты цифровых изображений. Тема 3.2. Методы предобработки цифровой визуальной информации. Тема 3.3. Программно-аппаратные инструменты предобработки оптических изображений.	4	-	4	4	15
Раздел 4. Программно-аппаратные средства предобработки кадров видеопотока. Тема 4.1. Форматы и стандарты представления видеоданных. Тема 4.2. Методы предобработки кадров видеопотока. Тема 4.3. Программно-аппаратные инструменты предобработки видеоданных.	4	-	4	4	15
Раздел 5. Программно-аппаратные средства предобработки лазерных данных. Тема 5.1. Понятие облака точек, форматы и стандарты представления лазерных данных. Тема 5.2. Методы предобработки лазерных данных. Тема 5.3. Программные инструменты предобработки лазерных данных.	4	-	4	4	15
Выполнение курсовой работы	-	-	-	17	-
Итого в семестре:	17	-	17	17	75
Итого	17	0	17	17	75

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
1	Раздел 1. Задачи программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации и этапы реализации. Тема 1.1. Понятие, задачи и классификация программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации. Тема 1.2. Этапы сбора оптической информации. Тема 1.3. Этапы предобработки оптической информации.
2	Раздел 2. Программно-аппаратные средства сбора оптических изображений, кадров видеопотока и лазерных данных. Тема 2.1. Средства сбора оптических изображений и их особенности. Тема 2.2. Средства сбора кадров видеопотока. Тема 2.3. Средства сбора лазерных данных. Тема 2.4. Проблемы сбора реальной оптической информации и варианты их решений.
3	Раздел 3. Программно-аппаратные средства предобработки оптических изображений Тема 3.1. Цветовые модели. Градиент яркости, гамма-коррекция. Стандарты цифровых изображений. Тема 3.2. Методы предобработки цифровой визуальной информации. Тема 3.3. Программно-аппаратные инструменты предобработки оптических изображений.
4	Раздел 4. Программно-аппаратные средства предобработки кадров видеопотока Тема 4.1. Форматы и стандарты представления видеоданных. Тема 4.2. Методы предобработки кадров видеопотока. Тема 4.3. Программно-аппаратные инструменты предобработки видеоданных.
5	Раздел 5. Программно-аппаратные средства предобработки лазерных данных. Тема 5.1. Понятие облака точек, форматы и стандарты представления лазерных данных. Тема 5.2. Методы предобработки лазерных данных. Тема 5.3. Программные инструменты предобработки лазерных данных.

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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
Семестр 7				
1	Работа с бинарным файлом. Чтение из файла и запись в файл оптической информации в программный пакет.	2	2	1, 2
2	Подключение и настройка видеокамеры для захвата изображений и их программная предобработка.	3	3	2, 3
3	Подключение и настройка видеокамеры для захвата кадров видеопотока и их программная предобработка.	3	3	2, 4
4	Подключение и настройка лазерных устройств на промышленной летательной платформе беспилотного типа для захвата лазерных данных и их программная предобработка.	4	4	2, 5
5	Сбор и предобработка реальных данных в пространственно-распределённой системе источников оптической информации.	5	5	2-5
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

Часов практической подготовки:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала	25	25

дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)	40	40
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	75	75

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.397.6 (075) С97	Сжатие данных, изображений и звука: учебное пособие / Д. Сэломон; Пер. с англ. В.В. Чепыжов. - М.: Техносфера, 2004. - 365 с.	5
004.9 К 78	Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D-изображений: учебное пособие / Н.Н. Красильников. - СПб.: БХВ - Петербург, 2011. - 608 с.	63
621.397 Р56	Ричардсон, Я. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 - стандарты нового поколения: монография / Я. Ричардсон; Пер. В.В. Чепыжов. - М. : Техносфера, 2005. - 366 с.	4
004.9004.4 Г 65	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. В.В. Чепыжов. - Электрон. текстовые дан.. - М.: Техносфера, 2006. - 615 с.	20
519.87 (075) П 12	Гуров В. С. и др. Обработка изображений в авиационных системах технического зрения: - Москва: Физматлит, 2016. - 238 с. - ISBN 978-5-9221-1678-7	20
544.67 (085) П 15	Ненашев В.А. Компьютерное зрение. Анализ, обработка и моделирование: учеб. пособие – СПб.: ГУАП, 2022. –	50

	78 с. ISBN 978-5-8088-1806-4	
621.397.132.037.372 Г65	Цифровая обработка изображений: монография / Р. Гонсалес, Р. Вудс; Ред. пер. с англ. П. А. Чочиа. - М.: Техносфера, 2005. - 1070 с.	5
549.6/68 М 17	Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.	15
004.9 Д 24	Дворкович, В.П. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - М. : Техносфера, 2012. - 1008 с.	5
006.9 Е 32	Ненашев В.А., Григорьев Е.К. Языки программирования в моделировании и обработке информации. MATLAB: учеб.-мет. пособие – СПб.: ГУАП, 2021. - 117 с.	30
231.547 В56	Луманн Т., Робсон С., Кайл С., Бом Я. Ближняя фотограмметрия и 3D-зрение: Пер. Князь В. А., Князь В. В. // ЛЕН АНД, 2018. 704 с. ISBN 978-5-9710-5298-2.	5
345.35 (089) Н 12	Ненашев В.А., Григорьев Е.К., Сергеев А.М. Разработка систем анализа и обработки информации на базе Arduino: учеб.-метод. пособие – СПб.: ГУАП, 2022. - 64 с.	30
695.4/87 Н 96	Катулев А.Н., Храмичев А.А., Ягольников С.В. Цифровая обработка 2D слабоконтрастных изображений, формируемых оптико-электронным прибором в сложных фоновых условиях. Обнаружение, распознавание, сопровождение динамических объектов. - М.: Радиотехника, 2018. - 408 с. ISBN 978-5-93108-161-8	5
675.5 К 66	Корк П. Машинное зрение. Основы и алгоритмы с примерами на Matlab / пер. с англ. В. С. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2023. 584 с. ISBN 978-5-93700-222-8	10

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
https://e.lanbook.com/book/185706	Ефимов А. И., Колчаев Д. А., Логинов А. А., Муратов Е. Р., Никифоров М. Б., Новиков А. И., Павлов О. В., Устюков Д. И., Холопов И.С., Юкин С. А. Ввод–вывод изображений в авиационных системах технического зрения. Изд. "Физматлит", 2020, 248 с. ISBN 978-5-9221-1884-2
https://znanium.com/catalog/product/1195572	Сенсоры технического зрения: учебное пособие / Е. Р. Муратов, С. А. Юкин, А. И. Ефимов, М. Б. Никифоров. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-9912-0741-6.
https://e.lanbook.com/book/59646	Кирсанов Э.А., Сирота А.А. Обработка информации в пространственно-распределенных системах радиомониторинга: статистический и нейросетевой подходы. Изд. "Физматлит", 2012, 344 с. ISBN 978-5-9221-1420-2
https://e.lanbook.com/book/210080	Сизиков В. С. Прямые и обратные задачи восстановления изображений, спектроскопии и томографии с MatLab: Учебное пособие. Изд. "Лань", 2022, 412 с. ISBN 978-5-8114-2754-3

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	51-06-03, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
2	Специализированная лаборатория «Лазерной техники и лазерных технологий»	51-06-03, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

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.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – 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
1.	Классификация программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации	ПК-2.3.1
2.	Задачи программно-аппаратных средств сбора и предобработки оптической информации	ПК-2.3.1
3.	Этапы сбора оптической информации	ПК-2.3.1
4.	Этапы предобработки оптической информации	ПК-2.3.1
5.	Проблемы сбора реальных оптических данных и варианты их решений.	ПК-2.3.1
6.	Средства сбора оптических изображений и их особенности	ПК-2.3.1
7.	Средства сбора кадров видеопотока	ПК-3.3.1
8.	Средства сбора лазерных данных	ПК-2.3.1
9.	Методы и стандарты цифровых средств оптической информации	ПК-3.3.1
10.	Опишите, что есть зрительное восприятие цифровых изображений	ПК-3.3.1
11.	Цветовые модели для цифровых изображений	ПК-3.3.1
12.	Дайте описание понятиям: а) градиент яркости б) гамма-коррекция	ПК-3.3.1
13.	Опишите базовые стандарты цифровых изображений	ПК-3.3.1
14.	Опишите методы преобразования цифровой визуальной информации в целях ее сжатия и кодирования для передачи во времени или пространстве	ПК-3.3.1
15.	Для чего предназначены программно-аппаратные инструменты сбора и обработки фото- и видеоданных	ПК-3.В.1
16.	Постройте один из методов преобразования цифровой визуальной информации в целях: а) сжатия; б) маскирования; в) кодирования для передачи во времени или пространстве	ПК-3.3.1
17.	Какие бывают методы и стандарты видеоданных	ПК-3.3.1
18.	Перечислите и опишите методы сжатия видео	ПК-3.3.1
19.	Постройте и продемонстрируйте один из методов сжатия видео в программной среде. Опишите формат MPEG4.	ПК-3.3.1

20.	Дайте описание понятиям: а) последовательность видеокадров, б) поток видеокадров	ПК-3.3.1
21.	Какие существуют видеокодеки стандарта H.264/MPEG-4 AVC.	ПК-3.3.1
22.	Опишите перспективы программно-аппаратных средств видеоданных (UHD, HEVC).	ПК-3.3.1
23.	Дайте определение понятию – лазерные данные	ПК-2.3.1
24.	Опишите методы и стандарты лазерных данных	ПК-2.В.1
25.	Опишите форматы представления и предобработки реальных лазерных данных.	ПК-2.3.1
26.	Дайте описание понятию «облако точек»	ПК-2.3.1
27.	Перечислите и опишите стандартные библиотеки и средства для анализа и визуализации лазерных данных	ПК-2.3.1
28.	Продемонстрируйте обработку лазерных данных	ПК-2.В.1
29.	Опишите этапы настройки режимов для лазерных бортовых устройств для сбора оптической информации	ПК-2.3.1
30.	Опишите этапы настройки и предобработки реальных данных в пространственно-распределённой системе источников оптической информации.	ПК-3.В.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
1	Проектирование программно-аппаратной системы сбора и обработки оптических изображений видимого диапазона
2	Проектирование программно-аппаратной системы сбора и обработки оптических тепловизионных изображений
3	Проектирование программно-аппаратной системы сбора и обработки кадров видеопотока
4	Проектирование программно-аппаратной системы сбора и обработки лазерных данных
5	Проектирование программно-аппаратного комплекса сбора и совместной обработки оптических изображений видимого диапазона и лазерных данных
6	Проектирование программно-аппаратного комплекса сбора и совместной обработки оптических тепловизионных изображений и лазерных данных
7	Проектирование программно-аппаратной пространственно-распределенной системы сбора и обработки оптических изображений видимого диапазона
8	Проектирование программно-аппаратной пространственно-

	распределенной системы сбора и обработки оптических тепловизионных изображений
9	Проектирование программно-аппаратной пространственно-распределенной системы сбора и обработки кадров видеопотока
10	Проектирование программно-аппаратной пространственно-распределенной системы сбора и обработки лазерных данных
11	Проектирование программно-аппаратного пространственно-распределенного комплекса сбора и совместной обработки оптических изображений видимого диапазона и лазерных данных
12	Проектирование программно-аппаратного пространственно-распределенного комплекса сбора и совместной обработки оптических тепловизионных изображений и лазерных данных
13	Проектирование программно-аппаратного многосенсорного комплекса обнаружения объектов интереса
14	Проектирование программно-аппаратного пространственно-распределенного комплекса сбора и обработки от источников оптической информации разнородных устройств
15	Проектирование программно-аппаратного пространственно-распределенного комплекса сбора и обработки на основе комплексной обработки потоков кадров и методов технического зрения

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
	Не предусмотрено	

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 освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат

конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по программно-аппаратным средствам сбора и инструментам предобработки оптической информации.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист.
2. Цель и задачи работы.

3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема алгоритма преобработки оптической информации.
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости и листинг программ.
7. Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

Методические указания для прохождения лабораторного практикума:

1. Ненашев В.А., Григорьев Е.К. Языки программирования в моделировании и обработке информации. MATLAB: учеб.-мет. пособие – СПб.: ГУАП, 2021. - 117 с.
2. Шепета А.П., Ненашев В.А., Григорьев Е.К. Статистические методы анализа, моделирования и обработки данных: учеб.-мет. пособие – СПб.: ГУАП, 2021. - 94 с.
3. Ненашев В.А. Компьютерное зрение. Анализ, обработка и моделирование: учеб. пособие – СПб.: ГУАП, 2022. – 78 с. ISBN 978-5-8088-1806-4

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся: изучить и овладеть этапами сбора преобработки оптической информации; получить навыки использования программно-аппаратных средств подключения и настройки видеокамеры для захвата изображений и кадров видеопотока; освоить навыки построения алгоритмов преобработки оптической информации; научиться использовать различные методы и алгоритмы анализа, преобразования и представления оптической информации данных; уметь реализовать пространственно-распределённые системы различных источников оптической информации.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Титульный лист.

Задание на курсовое проектирование.

Обзор существующих решений.

Обоснование выбора программно-аппаратных решений.

Описание разработки в среде проектирования.

Текст программного обеспечения.

Заключение.

Список использованных литературных источников.

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Пояснительная записка курсового проекта/ работы должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и ГОСТ 2.105-2019: <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.4. 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).

11.5. 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. Осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.6. 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой