

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы отображения информации»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

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

  
(подпись, дата)

О.О. Жаринов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41  
«20» мая 2020 г, протокол № 10-2019/20

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н.,проф.  
(уч. степень, звание)

 «20» мая 2020 г  
(подпись, дата)

Г.А. Коржавин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.04(06)

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

  
(подпись, дата)

О.О. Жаринов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

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

  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Системы отображения информации» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» направленности «Промышленная электроника». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»

ПК-6 «Способен использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с характеристиками современных бортовых средств отображения информации на основе жидкокристаллических панелей.

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

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

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

Предназначение данной дисциплины заключается в формировании у обучающегося целостного мировоззрения в области средств отображения информации на современных средствах индикации на основе жидкокристаллических панелей.

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-3 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3.У.1 умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-6.3.1 знает номенклатуру средств компьютерного моделирования электронных приборов и устройств, их функциональные возможности и ограничения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Инженерная и компьютерная графика»,
- «Физические основы электроники»,
- «Метрология».

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

- «Электронные промышленные устройства».

## 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз. **)	Зачет	Зачет

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 6					
Раздел 1. Принцип формирования цветного изображения на экране бортового средства отображения информации. Тема 1.1. Аппаратно-программные решения. Тема 1.2. Светотехнические характеристики изображения	5	0	0	0	10
Раздел 2. Исследование оптических характеристик бортовых средств индикации. Тема 2.1. Методика измерения оптических характеристик изображения. Тема 2.2. Исследование распределения углового контраста изображения.	4	2	0	0	10
Раздел 3. Методы исследований характеристик средств отображения информации. Тема 3.1. Исследование соотношений между цветовыми пространствами. Тема 3.2. Методы компенсации разброса параметров средств отображения информации.	4	15	4	0	17
Раздел 4. Математические методы формирования и обработки изображений. Тема 4.1. Основы векторной графики. Тема 4.2. Основы обработки изображений.	4	0	13	0	20
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	0	57

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	<p>Раздел 1. Принцип формирования цветного изображения на экране бортового средства отображения информации.</p> <p>Тема 1.1. Аппаратно-программные решения.</p> <p>Структурная схема типового многофункционального цветного индикатора (МФЦИ). Принципы управления яркостью, контрастностью и цветом. Система автоматической регулировки яркости изображения. Система стабилизации температурного режима ЖК-панели.</p> <p>Требования руководства 25-11А по сертификации систем электронной индикации самолетов транспортной категории.</p> <p>Тема 1.2. Светотехнические характеристики изображения.</p> <p>Стандартные излучения и источники света. Хроматические характеристики цвета: цветовой тон, насыщенность, яркость. Объективные и субъективные характеристики. Координаты цвета. Координаты цветности. Точка белого цвета. Цветовая температура. Доминирующая длина волны и чистота цвета.</p> <p>Законы смешения цветов. Стандарт представления цветового спектра с использованием модели RGB. Цветовой треугольник Максвелла.</p> <p>Преобразование Грассмана. Цветовые пространства. Равноконтрастные цветовые пространства.</p> <p>Контрольно-измерительная аппаратура. Яркомер. Люксметр. Фотометр. Спектрорадиометр. Колориметр. Характеристики контрольно-измерительной аппаратуры.</p>
2	<p>Раздел 2. Исследование оптических характеристик бортовых средств индикации.</p> <p>Тема 2.1. Методика измерения оптических характеристик изображения.</p> <p>Оценка визуальных характеристик. Опыты Гилда и Райта. Кривые спектральной чувствительности глаза. Цветовые пространства CIE 1931 г. и CIE 1964 г. Спектральный локус. Цветовой охват средства отображения информации. Задание характеристик источника внешней освещенности.</p> <p>Профиль ЖК-панели. Проблема воспроизводимости наблюдаемых оптических характеристик.</p> <p>Тема 2.2. Исследование распределения углового контраста изображения.</p> <p>Угловой контраст изображения. Коэффициенты диффузного и зеркального отражения.</p>
3	<p>Раздел 3. Методы исследований характеристик средств отображения информации.</p> <p>Тема 3.1. Исследование соотношений между цветовыми пространствами.</p> <p>Теоретическая оценка соотношений между цветовыми пространствами RGB и пространством координат цветности. Цветовые пространства. Оценка разрешающей способности преобразования Грассмана. Оценка равноконтрастности.</p> <p>Оценивание цветовой палитры ЖК-панели по результатам косвенных измерений координат цвета и цветности. Анализ погрешностей оценивания. Выражения для оценки профиля ЖК-панели по координатам цвета и цветности.</p> <p>Тема 3.2. Методы компенсации разброса параметров средств отображения информации.</p> <p>Модель технологического разброса параметров профиля ЖК-панели.</p> <p>Исследование статистических характеристик разброса.</p> <p>Методика компенсации технологического разброса профиля ЖК-панели.</p> <p>Эффективность коррекции.</p> <p>Светотехнические характеристики искусственных и естественных источников</p>

	освещенности. Анализ смещения координат цветности и цветового охвата ЖК-дисплея в условиях внешней освещенности. Методика коррекции цветовой палитры в условиях воздействия внешней засветки на ЖК-экран.
<b>4</b>	Раздел 4. Математические методы формирования и обработки изображений. Тема 4.1. Основы векторной графики. Линии и ломаные линии. Многоугольники. Окружности и эллипсы. Кривые Безье. Аффинные преобразования над объектами. Тема 4.2. Основы обработки изображений. Кодирование изображений и их элементов. Растровая и векторная графика. Воспроизведение цвета и управление цветом. Мультимедиа-сжатие изображений. Операции морфологической обработки бинарных изображений. Морфологические операции обработки полутоновых изображений.

#### 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Построение треугольника цветового охвата ЖК-панели	расчеты с применением ПК	2	2
2	Оценка равноконтрастности цветового пространства	расчеты с применением ПК	5	3
3	Оценивание цветовой палитры ЖК-панели по результатам косвенных измерений координат цвета	расчеты с применением ПК	4	3
4	Исследование статистических характеристик разброса цветового охвата ЖК-панели	расчеты с применением ПК	5	3
Всего			17	

#### 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 6			
1	Исследование характеристик зрительной системы человека-оператора при восприятии цвета	4	3
3	Изучение методов построения графической информации при растровом способе формирования изображения	4	4

4	Исследование перспективных искажений формы объектов при телевизионной съемки	4	4
5	Исследование точности идентификации при различных методах кодирования	5	4
Всего		17	

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)	-	-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-
Выполнение реферата (Р)	-	-
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	3
Подготовка к защите лабораторных работ (ЛР)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	-	-
Контрольные работы заочников (КРЗ)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	4	4
Всего:	57	57

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)
629.7 И88	Исследование оптических характеристик бортовых средств отображения информации пилотируемых летательных аппаратов: учебное пособие / А.В. Шукалов и др. СПб: Изд-во Ун-т ИТМО, 2014. - 84 с.	14
004.9 3-59	Технические средства в дизайне: учебное пособие / С.И. Зиатдинов. - СПб: Изд-во ГУАП, 2017. - 75 с.	25
[004 К 78]	Красильников Н.Н. Компьютерная обработка изображений. Морфологические операции и их применение: учебное пособие / Н.Н. Красильников, О.И. Красильникова; СПб: Изд-во ГУАП, 2010. - 42 с.	75

[629.7 Ж 34]	Жаринов И.О., Жаринов О.О. Бортовые средства отображения информации на плоских жидкокристаллических панелях: Учеб. пособие // Информационно-управляющие системы. СПб: ГУАП. 2005. 144 с.	25
[621.397 К78]	Красильников Н.Н. Цифровая обработка изображений: монография / М.: Вузовская книга, 2001. - 319 с.	17
004 О-26	Основы теории и практика компьютерного синтеза трехмерных изображений: учебное пособие / Н.А. Обухова / СПб: Изд-во ГУАП, 2014. - 123 с.	5

#### 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
	Не предусмотрено

#### 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
1	Программный продукт MathCad v.15 от MathSoft Inc.
2	Программный продукт Autodesk 3ds Max (ранее 3D Studio MAX)

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	Компьютерный класс	

## 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
Зачет	Список вопросов

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"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
1	Структурная схема типового многофункционального цветного индикатора (МФЦИ).
2	Принципы управления яркостью, контрастностью и цветом.
3	Требования руководства 25-11А по сертификации систем электронной индикации самолетов транспортной категории.
4	Хроматические характеристики цвета: цветовой тон, насыщенность, яркость.
5	Цветовые пространства. Координаты цвета. Координаты цветности.
6	Законы смешения цветов. Стандарт представления цветового спектра с использованием модели RGB.
7	Контрольно-измерительная аппаратура, применяемая для оценки светотехнических характеристик изображения.
8	Цветовой охват средства отображения информации.
9	Угловой контраст изображения. Коэффициенты диффузного и зеркального отражения.
10	Теоретическая оценка соотношений между цветовыми пространствами RGB и пространством координат цветности.
11	Оценивание цветовой палитры ЖК-панели по результатам косвенных измерений координат цвета и цветности.
12	Оценка профиля ЖК-панели по координатам цвета и цветности.
13	Методы компенсации разброса параметров средств отображения информации.
14	Светотехнические характеристики искусственных и естественных источников освещенности.
15	Анализ смещения координат цветности и цветового охвата ЖК-дисплея в условиях внешней освещенности.
16	Методика коррекции цветовой палитры в условиях воздействия внешней засветки на ЖК-экран.
17	Векторная графика. Линии и ломаные линии. Многоугольники. Окружности и эллипсы. Кривые Безье.
18	Векторная графика. Аффинные преобразования над объектами.
19	Линейная фильтрация изображений.
20	Нелинейная обработка изображений.

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлен 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
	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:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.

– Ответы на вопросы слушателей.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах  
Не предусмотрено.

11.3. 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

Учебно-методические материалы для проведения практических занятий утверждаются на заседании кафедры и выкладываются преподавателем в начале семестра в систему LMS и в личный кабинет студента.

Для проведения практических занятий можно также рекомендовать следующие учебно-методические издания:

1) Жидкокристаллический LCD монитор: методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. С.И. Зиятдинов. - СПб: Изд-во ГУАП, 2018. - 14 с.

2) Цветовой график локус: методические указания к выполнению лабораторной работы / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. С.И. Зиятдинов. - СПб: Изд-во ГУАП, 2018. - 8 с.

3) [629.7 С 40] Системы отображения информации: методические указания / сост. А. С. Карамайкин. - СПб: Изд-во ГУАП, 2011. - 19 с.

11.4. 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

Учебно-методические материалы для проведения лабораторных работ утверждаются на заседании кафедры и выкладываются преподавателем в начале семестра в систему LMS и в личный кабинет студента.

Проведение лабораторных работ предполагает выполнение обучающимися обработки записанной реализации дискретизированного процесса, представленной в виде файла данных, с целью получения информации о сигнале, содержащемся в реализации. Параметры и алгоритм обработки определяются обучающимся самостоятельно на основе методических указаний и навыков, полученных при выполнении практических работ. Файлы данных также загружаются в систему LMS преподавателем.

Для проведения занятий по выполнению лабораторных работ можно также рекомендовать следующие учебно-методические издания:

1) [004 Д 48] Дискретные устройства отображения информации: методические указания к выполнению лабораторной работы / сост. Р. Н. Малаханов. СПб: Изд-во ГУАП, 2011. - 25 с.;

2) [004 У 82] Устройства отображения информации: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. В.М. Смирнов. - СПб: Изд-во ГУАП, 2015. - 66 с.

#### 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 лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной или электронной форме и загружается в личный кабинет на сайте ГУАП. Отчет 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.

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

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине.

11.6. 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.

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-методические материалы по дисциплине.

11.7. 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.

Одним из методов текущего контроля успеваемости является отслеживание выполнения требований к своевременности представления обучающимся в своем личном кабинете результатов выполнения полученных заданий по практическим и лабораторным работам. При нарушении заранее установленных предельных дат выполнения работ, начисляются штрафные баллы, которые снижают общее количество набранных за семестр рейтинговых баллов, по сумме которых производится промежуточная аттестация.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Выставление оценки на зачете производится на основе суммарного количества набранных рейтинговых баллов. Рейтинговые баллы начисляются в течение семестра за выполнение практических и лабораторных работ, а также за ответы на вопросы билета на зачете.

Согласно плану, обучающийся должен набрать 100 рейтинговых баллов: за время учебного семестра обучающийся должен набрать 60 рейтинговых баллов, и на зачете может быть начислено максимум 40 рейтинговых баллов. Баллы могут быть снижены за нарушение сроков выполнения практических и лабораторных работ (или сроков представления результатов в личном кабинете студента на сайте ГУАП без уважительной причины), за недостаточно качественное выполнение содержательной части работ и нарушения при оформлении отчетов по работам, а на зачете – за ошибки в ответе, за недостаточно полный ответ на вопросы билета, за неполные или некорректные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Итоговая аттестация производится по сумме набранных рейтинговых баллов по следующей шкале соответствия:

- от 0 до 54 баллов – “не зачтено”;
- 55 баллов и более – “зачтено”.

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