

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

С.Г. Бурлуцкий

(подпись)

«29» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы схемотехники приборов»

(Название дисциплины)

Код направления	25.05.02
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов
Наименование направленности	Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ассисент _____

должность, уч. степень, звание



 подпись, дата

Лезова И.Е

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«14» мая 2020 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



 подпись, дата

Н.А.Овчинникова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание



 подпись, дата

С.Г. Бурлуцкий

подпись, дата

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

должность, уч. степень, звание



 подпись, дата

В.Е. Таратун

подпись, дата

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Основы схемотехники приборов» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов» направленность «Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способность выполнять весь комплекс работ на авиационных электросистемах и пилотажно-навигационных комплексах боевых летательных аппаратов в соответствии с требованиями эксплуатационной и нормативно-технической документации»,

ПК-4 «способность проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния»,

ПК-5 «готовность проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с синтезом и расчетом электронных схем предназначенных для преобразования и обработки сигналов датчиков измерительных систем, преобразования аналоговых сигналов в цифровой код с их последующего использования в измерительной системе и цифровой индикации. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции -17 часов, лабораторные работы – 17 часов, курсовая работа - 17 часов а также самостоятельную работу студентов в объеме 39 часов и консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Основы схемотехники приборов» является получение студентами комплекса знаний в области схемотехники электронных измерительных систем, предназначенных обработки сигналов датчиков различных физических величин и получения навыков их проектирования, анализа и эксплуатации.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-2 «способность выполнять весь комплекс работ на авиационных электросистемах и пилотажно-навигационных комплексах боевых летательных аппаратов в соответствии с требованиями эксплуатационной и нормативно-технической документации»:

знать - принципы построения электронных схем приборной автоматики;
 уметь - использовать современные инструментальные средства для анализа и исследования характеристик электронных схем приборной автоматики; владеть навыками - расчета и оценки характеристик и параметров электронных схем приборной автоматики;
 владеть навыками - использования современной аппаратуры в составлении авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексах боевых летательных аппаратов;
 иметь опыт деятельности - в области проектирования и исследования электронных схем приборной автоматики.

ПК-4 «способность проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния»:

знать - методики расчета электронных схем приборной автоматики и устройств систем управления летательными аппаратами;
 уметь - использовать современные инструментальные средства и технологии программирования при расчете и синтезе электронных схем приборов;
 владеть навыками - производить расчет параметров и электронных схем приборов и элементов систем управления летательных аппаратов;
 иметь опыт деятельности - в области расчета электронных схем приборной автоматики и устройств систем управления летательными аппаратами.

ПК-5 «готовность проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать - функциональные элементы электроники и особенности их использования в ремонте авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;
 уметь - выбирать элементную базу и составлять функциональные и принципиальные электрические схемы проектируемых устройств;
 владеть навыками - расчета параметров принципиальных электрических схем проектируемых устройств;
 иметь опыт деятельности - в области анализа и проектирования электронных схем и пилотажно-навигационных комплексов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Разделы: линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, спектральный анализ;
- Физика. Разделы: электричество и магнетизм, колебания и волны, физика твердого тела;
- Электротехника. Разделы: электрические цепи постоянного и переменного тока, резонансные явления, четырехполюсники, фильтры, переходные процессы и их расчет, нелинейные электрические цепи.
- Электроника;

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

- Системы управления летательными аппаратами;
- Цифровые системы управления и обработки информации;
- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	51	51
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	21	21
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Функциональные и электрические схемы электронных устройств	3		8		4
Раздел 2. Датчики первичной информации	3		8		3
Раздел 3. Схемотехника аналоговой электроники	4		3		
Раздел 4. Схемотехника цифровых устройств	4		7		6
Раздел 5. Схемотехника аналого-цифровых электронных устройств	3		8		8
Итого в семестре:	17		34		21
Итого:	17	0	34	0	21

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Функциональные и электрические схемы электронных устройств Общая задача проектирования электронных устройств. Декомпозиция общей задачи. Функциональные блоки и узлы. Составление функциональных схем. Условные обозначения функциональных элементов. Примеры построения функциональных схем. Определение характеристик сопряжения функциональных элементов. Принципиальные электрические схемы электронных устройств. Изображение элементов на электрических схемах.
2	Раздел 2. Датчики первичной информации Датчики физических величин с аналоговым и цифровым выходом. Аналоговые датчики угла. Классификация, принцип действия и характеристики датчиков угла на переменном токе. Датчики вращения валов. Тахогенераторы постоянного и переменного тока. Импульсные датчики вращения валов. Датчики давления и разности давлений. Ультразвуковые датчики. Датчики температуры. Классификация и характеристики. Тензодатчики деформаций. Дифференциальные датчики. Тензодатчик с температурной компенсацией. Излучатели

	<p>и приемники оптического излучения. Датчики напряженности магнитного поля. Магниторезисторы. Датчики Холла. Индуктивные датчики линейных и угловых перемещений. Емкостные датчики.</p>
3	<p>Раздел 3. Схемотехника аналоговой электроники Особенности построения входных каскадов при работе с датчиками первичной информации различной природы. Линейные схемы аналоговой электроники. Усилители сигналов, генераторы, активные фильтры. Схемотехника усилителей мощности. Шумы аналоговой электроники. Нелинейные искажения. Влияние обратных связей на характеристики узлов и модулей электронных схем. Схемотехника нелинейных электронных схем. Преобразователи частотного спектра сигнала. Амплитудное и синхронное детектирование. Преобразователи рода электрического сигнала. Передача аналоговых сигналов по длинной линии. Токовая петля. Заземление в аналоговой электронике.</p>
4	<p>Раздел 4. Схемотехника цифровых устройств Схемотехника на элементной базе низкого уровня интеграции. Асинхронные и синхронные схемы обработки сигналов. Примеры построения цифровых устройств на элементах низкого уровня. Схемотехника цифровой электроники на элементной базе средней и большой интеграции. Сопряжение логических семейств. Управление цифровой логикой от компараторов и операционных усилителей. Управление внешней цифровой нагрузкой от КМОП – и ТТЛ - элементов. Цифровые сигналы и длинные линии. Кабельные связи. Примеры реализации цифровой электроники на элементах средней и высокой интеграции. Схемы гальванической развязки в цифровой электронике.</p>
5	<p>Раздел 5. Схемотехника аналого-цифровых электронных устройств</p> <p>Преобразование аналоговых сигналов в цифровой код. Принципы преобразования и виды АЦП. Схемотехника использования АЦП в практической электронике. Преобразование цифровых сигналов в</p>

	аналоговые. Принципы построения ЦАП. Формирование сигналов с широтно - импульсной модуляцией. Примеры построения аналого-цифровых электронных устройств.
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Исследование преобразователя «напряжение – частота»	4	3
2	Эффект Холла. Датчики Холла. Индуктивные датчики линейных и угловых перемещений.	4	2
3	РС-генераторы гармонических колебаний	4	3
4	Принципы усиления сигналов и построения усилителей	2	1
5	Исследование схем счетчиков в интегральном исполнении	4	4
6	Исследование дешифраторов в интегральном исполнении	4	4
7	Исследование схемы цифроаналогового преобразователя с R-матрицей	4	5
8	Исследование схемы аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	4	5
9	Преобразование аналоговых сигналов в цифровой код	4	5
Всего:		34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	21	21
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	11	11
курсовое проектирование (КП, КР)	4	4
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	6	6
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5 В41	Датчики. Устройство и применение [Текст] : монография = Sensortechnik Übersicht : Applikation, anwendungen / Г. Виглеб ; пер. М. А. Хацернов. - М. : Мир, 1989. - 196 с	22
621.372 П12	Схемотехника аналоговых электронных устройств [Текст] : учебное пособие / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 288 с.	99
004.3 В 68	Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Текст] : монография / Г. И. Волович. - 2-е изд. - М. :	19

	ДОДЭКА-XXI, 2007. - 527 с.	
--	----------------------------	--

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.3 X 80	Искусство схемотехники [Текст] = The art of electronics : пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл. - 7-е изд. - М. : Бином, 2014. - 704 с.	10
621.38 Н 74	Электротехника и схемотехника [Текст] : учебник для академического бакалавриата / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М. : Юрайт, 2015. - (Бакалавр. Академический курс)., Т. 1. - 2015. - 382 с.	10
681.5 Т 58	Схемотехника измерительных устройств [Текст] : [учебное пособие] / В. Б. Топильский. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 232 с.	20

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	Специализированная лаборатория “Электроники и микропроцессорной техники”	a.12-08 Г
3	Дисплейный класс	a.13-03a

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ПК-2 «способность выполнять весь комплекс работ на авиационных электросистемах и пилотажно-навигационных комплексах боевых летательных аппаратов в соответствии с требованиями эксплуатационной и нормативно-технической документации»
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Электротехника и электроника. Электроника
6	Технические средства навигации и управления воздушным

	движением
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационно-техническая)
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Микропроцессорная техника: микропроцессоры; микроконтроллеры и ПЛИС
7	Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
7	Интерфейсы интегрально-модульной авионики
7	Основы схемотехники приборов
8	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
8	Техническая эксплуатация и испытания авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
8	Технические средства измерения и контроля параметров авиационного оборудования
8	Глобальные навигационные спутниковые системы
8	Бортовые системы технического обслуживания
9	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
9	Датчики авионики
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-4 «способность проводить техническое диагностирование авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния, поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния»	
2	Электротехника и электроника. Электротехника
2	Химия
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Авиационные электротехнические материалы, чистые полупроводники и наноматериалы
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Электротехника и электроника. Электроника
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Основы радиотехники

5	Авиационные электрические машины
5	Теория гироскопических и инерциальных систем
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
6	Технические средства навигации и управления воздушным движением
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационно-техническая)
7	Микропроцессорная техника: микропроцессоры; микроконтроллеры и ПЛИС
7	Цифровые информационно-управляющие системы
7	Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Основы схемотехники приборов
7	Интерфейсы интегрально-модульной авионики
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
8	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
8	Системы регистрации, контроля и обработки полетной информации
8	Техническая эксплуатация и испытания авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
8	Бортовые системы технического обслуживания
8	Технические средства измерения и контроля параметров авиационного оборудования
8	Глобальные навигационные спутниковые системы
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Системы автоматического и электродистанционного управления полетом
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Датчики авионики
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-5 «готовность проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электроника

3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Авиационные электротехнические материалы, чистые полупроводники и наноматериалы
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
4	Системы электроснабжения воздушных судов
5	Авиационные электрические машины
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Технические средства навигации и управления воздушным движением
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационно-техническая)
7	Основы схемотехники приборов
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Инерциальные навигационные системы
7	Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов
8	Техническая эксплуатация и испытания авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
8	Глобальные навигационные спутниковые системы
8	Технические средства измерения и контроля параметров авиационного оборудования
8	Бортовые системы технического обслуживания
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
9	Датчики авионики
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная	4-балльная шкала	

шкала		
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Составление функциональных схем. Условные обозначения функциональных элементов
2	Примеры построения функциональных схем.
3	Определение характеристик сопряжения функциональных элементов.
4	Принципиальные электрические схемы электронных устройств. Изображение элементов на электрических схемах.
5	Аналоговые датчики угла.
6	

	Классификация, принцип действия и характеристики датчиков угла на переменном токе.
7	Датчики вращения валов.
8	Датчики давления и разности давлений
9	Ультразвуковые датчики. Датчики температуры.
10	Тензодатчики деформаций.
11	Излучатели и приемники оптического излучения.
12	Датчики напряженности магнитного поля.
13	Индуктивные датчики линейных и угловых перемещений. Емкостные датчики.
14	Особенности построения входных каскадов при работе с датчиками первичной информации различной природы.
15	Линейные схемы аналоговой электроники.
16	Схемотехника усилителей мощности.
17	Шумы аналоговой электроники. Нелинейные искажения.
18	Влияние обратных связей на характеристики узлов и модулей электронных схем.
19	Преобразователи частотного спектра сигнала.
20	Амплитудное и синхронное детектирование.
21	Преобразователи рода электрического сигнала.
22	Передача аналоговых сигналов по длинной линии.
23	Схемотехника цифровых устройств на элементах низкого уровня интеграции.
24	Схемотехника цифровой электроники на элементной базе средней и большой интеграции.
25	Сопряжение логических семейств.
26	Управление цифровой логикой от компараторов и операционных усилителей.
27	Управление внешней цифровой нагрузкой от КМОП – и ТТЛ - элементов. Цифровые сигналы и длинные линии.
28	Схемы гальванической развязки в цифровой электронике.

29	Преобразование аналоговых сигналов в цифровой код. Принципы преобразования и виды АЦП.
30	Преобразование цифровых сигналов в аналоговые. Принципы построения ЦАП.
31	Формирование сигналов с широтно - импульсной модуляцией.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Основные сведения о цифровых устройствах.
2	Принцип функционирования цифровых систем.
3	Типы и функции цифровых устройств.
4	Математическое описание цифровых устройств.
5	Системы счисления.
6	Арифметико-логические устройства. Назначение и функции АЛУ.
7	Преобразователи рода электрического сигнала

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
-------	---

	Учебным планом не предусмотрено
--	---------------------------------

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области схемотехники электронных измерительных систем, предназначенных обработки сигналов датчиков различных физических величин и получения навыков их проектирования, анализа и эксплуатации

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 обучающимся 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:

- демонстрация слайдов;
- проведение коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине;
- использование раздаточного материала по дисциплине

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающемся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

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).

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».

- 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».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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