

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Статкевич

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«27» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	16.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая физика
Наименование направленности	Физические методы контроля качества и диагностики
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

27.06.24
(подпись, дата)

Д.О. Якимовский
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31
«27» июня 2024 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

27.06.24
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

27.06.24
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 16.03.01 «Техническая физика» направленности «Физические методы контроля качества и диагностики». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способность использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов»

ПК-6 «Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

- теоретическими основами конструирования измерительных приборов;
- разработкой функциональных и структурных схемы приборов контроля и диагностики;
- проектированием и расчётом типовых элементов измерительных приборов.

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

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

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 изучения дисциплины «Физические принципы конструирования приборов контроля и диагностики» состоит в получении студентами необходимых теоретических и практических навыков в области конструирования приборов контроля и диагностики, в том числе и с использованием современных средств автоматизированного проектирования. В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование таких качеств, как организованность, трудолюбие, ответственность.

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-5 Способность использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов	ПК-5.3.1 знать основные свойства физико-технических объектов, изделий и материалов ПК-5.У.1 уметь пользоваться техническими средствами для проведения эксперимента в рамках профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров	ПК-6.3.1 знать принципы применения информационных технологий для расчёта технологических параметров

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика,
- Электротехника,

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

- Контроль и диагностика электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов ,
- Микропроцессорные средства контроля и диагностики.

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	40	40
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	104	104
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 8					
Раздел 1. Приборы контроля и измерительная информация	2				
Тема 1.1. Измерительные устройства	2		5		27
Тема 1.2. Виды информации и ее количественная оценка	2				
Тема 1.3. Информационно-измерительные системы	2				

Раздел 2. Введение, основные определения и определения в области проектирования					
Тема 2.1. Общие сведения о проектировании технических объектов	2				
Тема 2.2. Системный подход к проектированию	2			5	
Тема 2.3. Структура процесса проектирования	2				25
Раздел 3. Проектирование приборов контроля					
Тема 3.1. Расчет и конструирование датчиков	2				
Тема 3.2. Методы и этапы проектирования приборов и систем	2			5	
Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования					
Тема 4.1. Анализ существующих процессов проектирования приборов контроля	2				
Тема 4.2. Виды обеспечения САПР	2			5	
Итого в семестре:	20			20	104
Итого	20	0	20	0	104
	Итого	20	0	20	0

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	Тема 1.1. Измерительные устройства Значение приборов и машин в науке и технике. Классификация измерительных устройств или приборов. Функциональная структура приборов. Модели измерительного канала. Развитие структур измерительных приборов. Особенности измерительных схем с разомкнутой структурой. Особенности измерительных устройств с замкнутой структурой регулирования.
	Тема 1.2. Виды информации и ее количественная оценка Понятие об измерительной информации. Термины и определения. Количество измерительной информации, получаемой от измерительного прибора. Поток измерительной информации, получаемой от измерительного прибора. Сравнение аналоговых и цифровых вычислительных устройств по точности, стоимости, быстродействию и сложности изготовления. Виды и методы измерений.
	Тема 1.3. Информационно-измерительные системы 8 Измерительные сигналы их виды и типы. Преобразование сигналов. Типовые функциональные структуры преобразования сигналов. Математические модели сигналов. Формы выходных сигналов аналоговых цифровых приборов. Структурная схема ИИС. Функции ИИС
2	Тема 2.1. Общие сведения о проектировании технических объектов Общие сведения о проектировании. Схема процесса проектирования. Формализация проектных задач и возможности применения ЭВМ для их решения. Классификация параметров проектируемых объектов
	Тема 2.2. Системный подход к проектированию Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Разновидности подходов к проектированию. Основные понятия теории систем. Составные части и задачи системотехники.
	Тема 2.3. Структура процесса проектирования Иерархические уровни проектирования. Стили проектирования или направления проектирования. Аспекты

	описания объектов проектирования. Стадии процесса проектирования. Содержание технического задания на проектирование. Классификация моделей, используемых в автоматизированном проектировании. Классификация типовых проектных процедур. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация. Цикл проектирования системы
3	<p>Тема 3.1. Расчет и конструирование датчиков Требования, предъявляемые к механизмам приборов. Общие замечания по расчету и конструированию деталей механизмов. Выбор материалов деталей механизмов. Способы упрочнения деталей. Защитные и декоративные покрытия. Технологичность и экономичность конструкции.</p> <p>Тема 3.2. Методы и этапы проектирования приборов и систем Структурно параметрическое описание объекта проектирования. Современная методика проектирования. Методы автоматизированного конструирования. Выбор чувствительного элемента. Выбор метода измерения и формирование структурной схемы. Принципы конструирования приборов. Расчет характеристик приборов и систем. Методы расчета статических характеристик. Методы расчета динамических характеристик. Оптимизация параметров приборов и систем. Расчет погрешностей приборов и систем. Определение погрешностей измерительного звена по его расчетной характеристике. Расчет допусков на погрешность прибора.</p>
4	<p>Тема 4.1. Анализ существующих процессов проектирования приборов контроля Введение в САПР. История развития. Назначение САПР. Принципы создания САПР. Классификация САПР. Виды обеспечивающих подсистем САПР. Понятие о САЛС-технологиях. Состав и структура САПР. Достоинства САПР. Автоматизированные системы технологической подготовки производства.</p> <p>Тема 4.2. Виды обеспечения САПР Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Информационное обеспечение САПР. Методическое обеспечение САПР. Организационное обеспечение САПР</p>

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 8				
1	Моделирование ИИС в MATLAB и Multisim	2	2	1
2	Расчет параметров измерительной схемы	2	2	2

	автоматического электронного уравновешенного моста с потенциометром			
3	Расчет параметров измерительной схемы автоматического электронного уравновешенного моста с термопарой	4	4	2
4	Расчет измерительной схемы на операционном усилителе	4	4	2
5	Расчет параметров измерительной системы ДПТ. Расчет параметров датчика тока	4	4	3
6	Расчет параметров измерительной системы ДПТ. Расчет параметров датчика скорости	4	4	4
Всего		20		

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	44	44
Всего:	104	104

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)
	Основы конструирования приборов: учебное пособие / С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; ред. А. Л. Ляшенко. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 68 с.	12
	Проектирование микропроцессорных систем : учебнометодическое пособие / В. Н. Фенога, В. В. Перлюк ; С.- Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (909 КБ). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 95 с	12
	Надежность авиационных приборов и измерительных вычислительных комплексов : учебное пособие / В. Ю. Чернов, В. Г. Никитин, Ю. П. Иванов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (733 Кб). - СПб. : Изд-во ГУАП,	10

	2004. - 95 с.	
	Приборы контроля и диагностики технологических процессов : учебное пособие / А. Л. Ляшенко ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018	12

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
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты;
--------------------------	----------------------------

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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; – 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
	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	Код индикатора
1	Общие сведения о проектировании. Схема процесса проектирования.	ПК-5.3.1
2	Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода.	ПК-5.У.1
3	Разновидности подходов к проектированию.	ПК-6.3.1
4	Основные понятия теории систем.	ПК-5.3.1
5	Иерархические уровни проектирования.	ПК-5.У.1
6	Стадии процесса проектирования.	ПК-6.3.1
7	Содержание технического задания на проектирование.	ПК-5.3.1
8	Значение приборов и машин в науке и технике.	ПК-5.У.1
9	Классификация измерительных устройств или приборов.	ПК-6.3.1
10	Функциональная структура приборов.	ПК-5.3.1
11	Модели измерительного канала.	ПК-5.У.1
12	Особенности измерительных схем с разомкнутой структурой.	ПК-6.3.1
13	Особенности измерительных устройств с замкнутой структурой регулирования.	ПК-5.У.1
14	Понятие об измерительной информации.	ПК-6.3.1
15	Количество измерительной информации, получаемой от измерительного прибора.	ПК-5.3.1
16	Сравнение аналоговых и цифровых вычислительных устройств по точности, стоимости, быстродействию и сложности изготовления.	ПК-5.У.1
17	Виды и методы измерений.	ПК-6.3.1
18	Измерительные сигналы их виды и типы.	ПК-5.У.1
19	Преобразование сигналов.	ПК-6.3.1
20	Типовые функциональные структуры преобразования сигналов.	ПК-5.3.1
21	Математические модели сигналов.	ПК-5.У.1
22	Формы выходных сигналов аналоговых цифровых приборов.	ПК-6.3.1
23	Погрешности измерительных приборов.	ПК-5.У.1
24	Суммирование погрешностей измерительных устройств.	ПК-6.3.1
25	Систематические и случайные погрешности.	ПК-5.3.1
26	Происхождение статических погрешностей.	ПК-5.У.1
27	Происхождение динамических погрешностей. Дополнительная динамическая погрешность.	ПК-6.3.1
28	Основные понятия из теории надежности.	ПК-5.У.1
29	Общая методика, правила и принципы конструирования.	ПК-6.3.1
20	Вероятность безотказной работы приборов.	ПК-5.3.1
21	Отказы элементов и систем.	ПК-5.У.1
22	Повышение надежности.	ПК-6.3.1
23	Мероприятия по повышению надежности, учитывающие условия эксплуатации.	ПК-5.У.1
24	Определение параметров надежности приборов.	ПК-6.3.1
25	Назначение САПР.	ПК-5.3.1
25	Принципы создания САПР. Классификация САПР.	ПК-5.У.1
27	Достоинства САПР	ПК-6.3.1
28	Требования, предъявляемые к механизмам приборов.	ПК-5.У.1
29	Выбор материалов деталей механизмов.	ПК-6.3.1
30	Способы упрочнения деталей.	ПК-5.3.1
31	Защитные и декоративные покрытия.	ПК-5.У.1
32	Технологичность и экономичность конструкции	ПК-6.3.1
33	Современная методика проектирования.	ПК-5.У.1
34	Этапы становления современной техники.	ПК-6.3.1

35	Методы автоматизированного конструирования.	ПК-5.3.1
----	---	----------

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>1. <u>Что такое средство измерения?</u></p> <p>a. Техническое средство, предназначенное для измерения и имеющее нормированные метрологические характеристики</p> <p>b. Техническое средство, предназначенное для измерения</p> <p>c. Техническое средство, предназначенное для измерения, вырабатывающее сигнал в форме доступной для непосредственного восприятия</p> <p>d. Техническое средство, предназначенное для измерения, имеющее шкалу измерения</p> <p>e. Техническое средство, предназначенное для измерения и принятия решения о соответствии продукции установленным требованиям.</p> <p>2. <u>Что такое средство контроля?</u></p> <p>a. Техническое средство, предназначенное для измерения и имеющее нормированные метрологические характеристики</p> <p>b. Техническое средство, предназначенное для измерения и принятия решения о соответствии продукции установленным требованиям.</p> <p>c. Техническое средство, предназначенное для контроля без измерений характеристик изделия, по результатам выполнения которого принимается решение о соответствии продукции установленным требованиям</p> <p>d. Техническое средство, предназначенное для измерения, имеющее шкалу измерения</p> <p>e. Техническое средство, предназначенное для измерения и принятия решения о соответствии продукции установленным требованиям.</p> <p>3. <u>Что относится к основным этапам разработки техники?</u></p> <p>a. Научно-исследовательские работы (НИР)</p> <p>b. Формирование технического облика</p> <p>c. Эскизный проект</p> <p>d. Сравнительная оценка вариантов</p> <p>e. Итоговый отчет о готовности</p> <p>4. <u>Какие работы не входят в этап эскизного проектирования?</u></p> <p>a. Разработка новых материалов и технологий</p> <p>b. Выдача технического задания на проектирование</p> <p>c. Оценка выполнения требований</p> <p>d. Разработка рабочей документации</p>	ПК-5

	<p>e. Автономные испытания, присвоение литеры «0»</p> <p>5. <u>Установите соответствие между названием испытаний (a-e) и целью испытаний (f-j)</u></p> <p>a. Типовые</p> <p>b. Предъявительские</p> <p>c. Периодические</p> <p>d. Лабораторные</p> <p>e. Квалификационные (автономные)</p> <p>f. Подтверждение (проверка) готовности производства к изготовлению изделия</p> <p>g. Подтверждение эффективности изменения конструкции изделия</p> <p>h. Проверка принципиальной возможности достижения заданных требований</p> <p>i. Подтверждение достижения заданных требований</p> <p>j. Подтверждение отделом технического контроля требований КД при производстве</p> <p>6. <u>Установите соответствие между названием документа (a-e) и содержанием (f-j)</u></p> <p>a. Техническое задание</p> <p>b. Технические условия</p> <p>c. Отчет по НИР</p> <p>d. Пояснительная записка к эскизному проекту</p> <p>e. Отчет по результатам автономных испытаний</p> <p>f. Необходимость разработки нового материала</p> <p>g. Расчет стоимости разработки</p> <p>h. Объем и методика предъявительских испытаний</p> <p>i. Основание проведения работ (разработки)</p> <p>j. Вывод о подтверждении технических требований</p> <p>7. <u>Установите последовательность выполнения этапов</u></p> <p>a. Разработка технического предложения (аванпроект)</p> <p>b. Научно-исследовательские работы</p> <p>c. Изготовление опытных образцов</p> <p>d. Разработка рабочей документации</p> <p>e. Эскизный проект</p> <p>B,a,e,d,c</p> <p>8. <u>Установите последовательность выполнения работ</u></p> <p>a. Выдача и согласование технического задания</p> <p>b. Изготовление опытных образцов</p> <p>c. Изготовление макетов</p> <p>d. Разработка рабочей документации</p> <p>e. Присвоение литеры «0»</p> <p>A,c,d,b,e</p> <p>9. <u>Назовите основные разделы технических условий.</u></p> <p>10. <u>В каких случаях необходимо проведение типовых испытаний?</u></p>	
2	<p>1. <u>У асинхронного двигателя при работе на холостом ходу увеличили напряжение питания в 1,5 раза. Как изменится его скорость вращения (почему)?</u></p> <p>a. Увеличится в 1,5 раза</p> <p>b. Незначительно увеличится</p>	ПК-6

<p>c. Не изменится</p> <p>d. Незначительно уменьшится</p> <p>e. Уменьшится в 1,5 раза</p> <p>2. <u>Какие из перечисленных характеристик генератора постоянного тока являются основными?</u></p> <p>a. Регулировочная</p> <p>b. Холостого хода</p> <p>c. Механическая</p> <p>d. Вольт-амперная</p> <p>e. Тарировочная</p> <p>3. <u>Формула ЭДС машины постоянного тока</u></p> <p>a. $E = C_E \omega M$</p> <p>b. $E = C_E \Phi \omega$</p> <p>c. $E = C_E \Phi U$</p> <p>d. $E = C_E \Phi U - IR$</p> <p>e. $E = C_E \Phi I - U/R$</p> <p>4. <u>При увеличении напряжения питания в двигателе постоянного тока с независимым возбуждением</u></p> <p>a. Увеличится скорость холостого хода</p> <p>b. Увеличится пусковой момент</p> <p>c. Уменьшится скорость холостого хода и увеличится пусковой момент</p> <p>d. Увеличится скорость холостого хода, уменьшится пусковой момент</p> <p>e. Увеличится потребляемая мощность</p> <p>5. <u>Установите соответствие между высказываниями (a-e) и (f-j)</u></p> <p>a. В состав АЦП последовательного приближения</p> <p>b. В состав АЦП параллельного действия</p> <p>c. В состав динамического JK- триггера</p> <p>d. В состав 8-разрядного регистра памяти</p> <p>e. В состав сумматора</p> <p>f. Не входит ЦАП</p> <p>g. Входит ЦАП</p> <p>h. Не входит АЦП</p> <p>i. Входят два синхронных триггера</p> <p>j. Входят 8 триггеров</p> <p>6. <u>Какому типу электрической машины соответствует элемент конструкции?</u></p> <p>a. Электронный коммутатор</p> <p>b. Бесконтактный двигатель постоянного тока</p> <p>c. Обмотка типа «беличья клетка»</p> <p>d. Трансформатор</p> <p>e. Петлевая обмотка</p> <p>f. Машина постоянного тока</p> <p>g. Компенсационная обмотка</p> <p>h. Вращающийся трансформатор</p> <p>i. Вторичная обмотка</p> <p>j. Асинхронный двигатель</p> <p>a-b; c-j; e-f; g-h; i-d</p> <p>7. <u>Расставьте элементы в порядке усложнения структуры</u></p> <p>a. Синхронный триггер</p> <p>b. Элементы логического базиса</p>	
---	--

	<p>c. Динамический триггер</p> <p>d. Двоичный счетчик</p> <p>e. Измеритель частоты следования импульсов</p> <p>8. <u>Установите в какой логической (причинно-следственной) последовательности происходят события при подключении клемм двигателя постоянного тока к источнику постоянного напряжения</u></p> <p>a. _Возникает электромагнитный момент</p> <p>b. Возникает ЭДС</p> <p>c. Протекает ток в обмотке якоря</p> <p>d. Якорь начинает вращаться</p> <p>e. Электромагнитный момент снижается</p> <p>9. <u>Поясните принцип работы вращающегося трансформатора в режиме СКВТ.</u></p> <p>10. <u>Какие электрические машины могут лежать в основе конструкции тахогенератора (датчика угловой скорости)?</u></p>	
--	--	--

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, приходиться 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:

- Приборы контроля и измерительная информация, измерительные устройства, виды информации и ее количественная оценка, информационно-измерительные системы;
- Общие сведения о проектировании технических объектов, системный подход к проектированию, структура процесса проектирования;
- Проектирование приборов контроля, расчет и конструирование датчиков, методы и этапы проектирования приборов и систем;
- Системы автоматизированного проектирования, анализ существующих процессов проектирования приборов контроля, виды обеспечения САПР.

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

Студенты делятся на подгруппы по 4-6 человека в каждой. Перед выполнением лабораторной работы подгруппа студентов получает задание и инструктаж по технике безопасности от преподавателя. Ввиду сложности оборудования лабораторные работы выполняются под наблюдением и руководством преподавателя.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Структура и форма отчета по лабораторной работе должны соответствовать требованиям нормативных документов ГУАП.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать:

- наименование и цель работы,
 - краткие теоретические сведения,
 - схемы, графики,
 - характеристики, параметры,
 - анализ результатов и выводы.
- оформленный отчет подлежит защите на очередном занятии.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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