

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишляков _____

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 23 » 06. 2022 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

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц. к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Д.О. ЯКИМОВСКИЙ

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

« 22 » __ 06 _ 2022 г, протокол № _7_

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 16.03.01(01)

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп

(должность, уч. степень, звание)



(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,
- Электроника

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при написании выпускной квалификационной работы.

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				27
Тема 1.1. Измерительные устройства	2		5		
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			5	25
Тема 2.2. Системный подход к проектированию	2				
Тема 2.3. Структура процесса проектирования	2				
Раздел 3. Проектирование приборов контроля					
Тема 3.1. Расчет и конструирование датчиков	2			5	27
Тема 3.2. Методы и этапы проектирования приборов и систем	2				
Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования					
Тема 4.1. Анализ существующих процессов проектирования приборов контроля	2			5	25
Тема 4.2. Виды обеспечения САПР	2				
Итого в семестре:	20			20	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 CALS-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	1

	автоматического электронного уравновешенного моста с потенциометром			
3	Расчет параметров измерительной схемы автоматического электронного уравновешенного моста с термопарой	4	4	1,2
4	Расчет измерительной схемы на операционном усилителе	4	4	2,3
5	Расчет параметров измерительной системы ДПТ. Расчет параметров датчика тока	4	4	3,4
6	Расчет параметров измерительной системы ДПТ. Расчет параметров датчика скорости	4	4	4
Всего		20	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)	64	64
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
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.	
	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	
	Надежность авиационных приборов и измерительновычислительных комплексов : учебное пособие / В. Ю. Чернов, В. Г. Никитин, Ю. П. Иванов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 1 файл, размер: (733 Кб). - СПб. : Изд-во ГУАП, 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	

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
	Multisim
	Matlab

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;

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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	Учебным планом 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
	Учебным планом 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:

- 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 текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольными вопросами на защите практических и лабораторных работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным и практическим заданиям и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– 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