

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

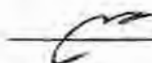
Руководитель направления

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков \_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические методы получения информации»  
(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)

М.Ю. Егоров

(инициалы, фамилия)

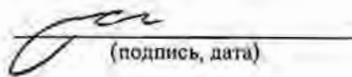
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«22» июня 2022 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишляков

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 16.03.01(01)

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Физические методы получения информации» 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:

ОПК-3 «Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней»

ОПК-4 «Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности»

ПК-1 «Способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики»

ПК-3 «Готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

- теоретическими основами функционирования измерительных приборов;
- эксплуатацией приборов контроля и диагностики;
- проведением экспериментальных испытаний типовых элементов измерительных приборов.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физические методы получения информации» является формирование у студентов необходимых знаний о законах, на основе которых функционируют измерительные приборы и методах получения технологической информации. Обучающиеся должны освоить дисциплину на уровне, позволяющем им использовать на практике методы получения информации. Уровень освоения дисциплины должен позволять студентам проводить технические измерения и осуществлять выбор универсальных и специальных средств измерения и контроля в соответствии с поставленной задачей.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ОПК-3.3.1 знать основные принципы построения современной физической, аналитической и технологической аппаратуры ОПК-3.У.1 уметь корректно обосновывать выбор технологического оборудования для решения инженерных задач ОПК-3.В.1 владеть навыками применения современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей	ОПК-4.У.1 уметь самостоятельно проводить эксперимент, обрабатывать и представлять полученные в ходе проведения эксперимента результаты

	профессиональной деятельности	
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики	ПК-1.3.1 знать методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов ПК-1.В.1 владеть навыками исследования физико-технических объектов и работы с ними
Профессиональные компетенции	ПК-3 Готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости	ПК-3.3.1 знать правила формирования отчетов по научно-исследовательским работам согласно действующим регламентирующим документам

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Электроника»,
- «Электротехника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют самостоятельное значение.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>	8	8
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	102	102
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.  
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Основы технических измерений Тема 1.1. Основные термины и определения технических измерений Тема 1.2. Погрешности прибора и погрешность измерения прибором	5				14
Раздел 2. Универсальные и специальные измерительные средства Тема 2.1 Конструкция и устройство универсальных средств измерения Тема 2.2 Выбор средств измерений при контроле Тема 2.3 Специальные средства измерений Тема 2.4 Поверка средств измерения и контроля	5		6		16
Раздел 3. Информационно-измерительные системы Тема 3.1 Роль, задачи и основные определения информационно-измерительной системы Тема 3.2. Структура, назначение и виды информационно-измерительных систем Тема 3.3. Информационно-измерительная система «СКАЛА»	5		8		12
Раздел 4. Системы передачи измерительной информации Тема 4.1. Назначение и классификация систем передачи измерительной информации Тема 4.2. Электрические системы передачи Тема 4.3. Пневматическая система передачи	5				14

Раздел 5. Измерительно-вычислительные комплексы Тема 5.1. Виды и состав ИВК Тема 5.2. Основные варианты построения, архитектура и структурные схемы ИВК	5				14
Раздел 6. Метрологическое обеспечение информационно-измерительной системы Тема 6.1. Особенности метрологического обеспечения ИИС Тема 6.2. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению ИИС Тема 6.3. Метрологические характеристики	5				14
Раздел 7. Проектирование информационно-измерительной системы Тема 7.1. Особенности проектирования информационно-измерительной системы Тема 7.2. Этапы и стадии разработки информационно-измерительной системы	4		3		18
Итого в семестре:	34		17		102
Итого	34	0	17	0	102

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	Основы технических измерений. Основные термины и определения технических измерений Основные термины и определения технических измерений. Классификация методов измерения и контроля. Основные метрологические параметры средств измерения и контроля Погрешности прибора и погрешность измерения прибором Общие понятия и погрешности измерения и погрешности измерительного средства. Систематические и случайные погрешности. Числовые характеристики и законы распределения случайной погрешности измерения. Определение вероятности процента деталей в партии, имеющей погрешности в заданном интервале размеров. Обработка результатов измерений для определения погрешности контроля. Составляющие погрешности измерения.
2	Универсальные и специальные измерительные средства Конструкция и устройство универсальных средств измерения Конструкция и устройство универсальных средств измерения. Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты. Измерительные средства с корпусом

	<p>в виде скобы. Измерительные средства для измерения охватывающих размеров. Измерительные средства с электрическим преобразованием. Измерительные средства с пневматическим преобразованием. Измерительные средства с оптико-механическим преобразованием. Оптические измерительные средства. Выбор средств измерений при контроле</p> <p>Выбор универсальных средств измерения при контроле деталей. Предельная погрешность измерения и ее составляющие. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки. Допускаемая погрешность измерения. Методика выбора универсальных средств измерения. Специальные средства измерений</p> <p>Специальные средства измерения. Калибры и шаблоны. Методы и средства измерения резьбы. Методы и средства измерения угловых размеров. Методы и средства контроля волнистости и шероховатости поверхности. Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Средства автоматизации измерения и контроля изделий. Поверка средств измерения и контроля</p> <p>Методы и средства проведения поверок измерительных инструментов и приборов. Методы обеспечения единства измерения и контроля деталей в технологических процессах. Государственная метрологическая служба.</p>
3	<p>Информационно-измерительные системы. Роль, задачи и основные определения информационно-измерительной системы</p> <p>Основная роль, задачи и основные определения информационно-измерительной системы. Этапы развитие ИИС. Структура, назначение и виды информационно-измерительных систем</p> <p>Область применения. Способ комплектования ИИС. Виды входных сигналов. Виды измерений. Режим работы, функциональные свойства компонентов ИИС.</p> <p>Информационно-измерительная система «СКАЛА»</p> <p>Информационно-измерительная система «Скала-микро».</p> <p>ЭВМ для атомных станций. Программа «Призма».</p> <p>Регламентные пределы для ИИС «Скала-микро».</p>
4	<p>Системы передачи измерительной информации. Назначение и классификация систем передачи измерительной информации</p> <p>Назначение и классификация систем передачи измерительной информации. Электрические системы передачи</p> <p>Электрические системы передачи ИИ. Назначение. Классификация. Структурная схема. Принцип действия.</p>



	<p>Пневматическая система передачи</p> <p>Пневматическая система передачи ИИ. Назначение. Классификация. Структурная схема. Принцип действия.</p>
5	<p>Измерительно-вычислительные комплексы. Виды и состав ИВК</p> <p>Виды и состав ИВК. Основные признаки ИВК, классификация. Технические и программные компоненты ИВК, требования к ним. Основные варианты построения, архитектура и структурные схемы ИВК</p> <p>Основные варианты построения, архитектура и структурные схемы ИВК. Приборный стандартный интерфейс (стандарт МЭК). Интерфейс КАМАК. Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники.</p>
6	<p>Метрологическое обеспечение информационно-измерительной системы. Особенности метрологического обеспечения ИИС</p> <p>Особенности метрологического обеспечения ИИС. Анализ основных особенностей ИИС и возникающие в связи с этим проблемы метрологического обеспечения ИИС. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению ИИС</p> <p>Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению ИИС. Основные проблемы метрологического обеспечения ИИС: фундаментальные, прикладные и организационно-правовые. Единство процессов преобразования информации. Метрологические характеристики</p> <p>Метрологическая экспертиза (МЭ). Документация МЭ. Основные работы по метрологическому обеспечению ИИС на всех этапах их жизненного цикла. Метрологические характеристики: типовые и индивидуальные. Классы точности. Калибровка средств измерения.</p>
7	<p>Проектирование информационно-измерительной системы. Особенности проектирования информационно-измерительной системы</p> <p>Особенности проектирования информационно-измерительной системы. Сущность системного подхода. Понятие системы. Основные свойства системы. Материальные и абстрактные системы. Два основных класса искусственных систем: технические и организационно-экономические. Малые, сложные, сверхсложные и суперсистемы. Понятие связи. Структура объекта. Сложные технические и организационно-экономические системы. Системный подход к изучению сложных объектов. Системный анализ и синтез системы. Этапы и стадии разработки информационно-измерительной системы</p>

	Этапы и стадии разработки информационно-измерительной системы. Жизненный цикл: предпроектное исследование; проектирование системы; создание системы; ввод системы в эксплуатацию; вывод системы на проектные мощности с целью достижения заданных показателей функционирования; эксплуатация системы — основной жизненный период; окончание работы системы. Основные проблемы, решаемые при разработке ИИС. Перспективные информационные технологии проектирования ИИС.
--	---

#### 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 6				
1	Средства автоматизации измерения и контроля изделий	2	1	2
2	Методы и средства проведения проверок измерительных инструментов и приборов	2	1	2
3	Принципы организации технического контроля.	2	1	2
4	Исследование датчиков давления	2	1	3
5	Исследования приборов для измерения скорости вращения	2	1	3
6	Исследование приборов для измерения количества и расхода топлива	2	1	3
7	Исследования приборов для измерения высоты, скорости и числа М	2	1	3
8	Особенности проектирования информационно-измерительной системы. Этапы и стадии разработки информационно-измерительной системы	3	1	7

Всего	17	8	
-------	----	---	--

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	19	19
Оформление отчетов (ДЗ)	15	15
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	102	102

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)
519.242 Щ 51	Щеников, Я. А. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие/ Я. А. Щеников; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 80 с.	72
681.2 Ш 65	Средства измерений [Текст] : учебник для СПО / В. Ю. Шишмарев. - 5-е изд., испр. - М.: Академия, 2012. - 320 с.	28

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

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Предметная область технических измерений. Цели и задачи технического контроля.	ОПК-3.3.1
2	Выбор видов и средств технического контроля.	
3	Меры длины и угловые меры.	
4	Понятие информации, сигнала и помехи.	
5	Комплексные информационно-измерительные системы.	
6	Общие сведения о проектировании.	
7	Классификация моделей, используемых в автоматизированном проектировании.	
8	Классификация САПР.	
9	Основные виды технического контроля.	
10	Допуски на отклонения.	
11	Измерительные инструменты.	

12	Характеристики, параметры и классификация сигналов и помех.	
13	Общие правила преобразования входных стохастических сигналов линейным оператором.	
14	Схема процесса проектирования.	
15	Классификация типовых проектных процедур.	
16	Виды обеспечивающих подсистем САПР.	
17	Методы измерения показателя качества.	ОПК-3.В.1
18	Средства измерения.	
19	Измерительные головки - индикаторы с зубчатой передачей.	
20	Дискретные представления сигналов (представление сигналов в виде рядов, дискретизация, квантование, цифровое представления сигналов).	
21	Методы анализа линейных непрерывных нестационарных и стационарных ИИС на основе использования весовых и частотных характеристик.	
22	Формализация проектных задач и возможности применения ЭВМ для их решения.	
23	Основные типы технических средств измерения.	ОПК-4.У.1
24	Методы измерения.	
25	Измерительные головки - индикаторы с пружинной передачей.	
26	Непрерывные представления сигналов (интегральные представления сигналов, представление сигналов в пространстве состояний).	
27	Анализ ИИС в пространстве состояний.	
28	Классификация параметров проектируемых объектов.	
29	Значение приборов и машин в науке и технике.	
30	Основные принципы и виды автоматизированного контроля.	ПК-1.3.1
31	Основные параметры средств измерения.	
32	Оптико-механические измерительные приборы - оптиметры.	
33	Модели ИИС с гауссовской марковской последовательностью состояний.	
34	Постановка задачи статистического синтеза оптимальных ИИС.	
35	История развития САПР.	
36	Приборы и средства активного контроля.	ПК-1.В.1
37	Погрешности измерения.	
38	Оптико-механические приборы длинномеры.	
39	Модели ИИС с гауссовским марковским процессом состояний.	
40	Показатели оптимальности ИИС, оценки и их свойства.	
41	Стадии процесса проектирования.	
42	Назначение САПР.	
43	Измерительные средства поэлементного и комплексного контроля.	ПК-3.3.1
44	Эталоны.	
45	Понятие качества ИИС (эффективность, точность и др.).	

46	Модели измерения сигналов.	
47	Условия, определяющие оптимальные операторы ИИС оценки сигналов.	
48	Содержание технического задания на проектирование.	
49	Принципы создания САПР.	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	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	Процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях, еще не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта. 1 Предпроектные исследования 2 Верификация 3 Синтез параметрический 4 Моделирование математическое	ОПК-3.3.1
2	Дайте определение термину "физическая величина" 1 Свойство, общее в качественном отношении, но в количественном отношении индивидуальное 2 Свойство объекта, определяемое с помощью измерений 3 Свойство, индивидуальное в качественном отношении, но в количественном отношении общее 4 Свойство объекта, определяемое путем сравнения с единицей величины	ОПК-3.3.1
3	Значение физической величины, идеальным образом отражающее качественное или количественное свойство объекта является: 1 истинным 2 действительным 3 измеренным 4 натуральным	ОПК-3.3.1
4	Метод непосредственной оценки это: 1 метод, при котором значение измеряемой величины определяется по шкале измерительного прибора 2 метод, при котором измеряемую величину сравнивают с мерой 3 метод, при котором измеряемую величину замещают мерой 4 метод, при котором на прибор действует разность между измеряемой величиной	ОПК-3.У.1

5	<p>Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для наблюдателя называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 измерительный прибор</li> <li>2 измерительный преобразователь</li> <li>3 измерительная установка</li> <li>4 измерительный блок</li> </ol>	ОПК-3.У.1
6	<p>Совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов в форме, удобной для обработки и передачи называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 измерительная система</li> <li>2 измерительная установка</li> <li>3 измерительный блок</li> <li>4 вычислительная система</li> </ol>	ОПК-3.3.1
7	<p>Аналоговый прибор это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 прибор показания которого, являются непрерывной функцией измеряемой величины</li> <li>2 прибор показания которого, являются дискретной функцией измеряемой величины</li> <li>3 прибор, измеряющий электрические величины</li> <li>4 прибор, измеряющий неэлектрические величины</li> </ol>	ОПК-3.3.1
8	<p>Цифровой прибор</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 прибор, автоматически вырабатывающий дискретные сигналы измерительной информации</li> <li>2 прибор, оснащенный ЖКИ</li> <li>3 прибор, измеряющий электрические величины</li> <li>4 прибор, автоматически корректирующий погрешность измерения</li> </ol>	ОПК-3.3.1
9	<p>Цена деления шкалы аналогового прибора это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы</li> <li>2 вариация показаний</li> <li>3 область значений величины, для которой нормировано значение погрешности</li> <li>4 порог чувствительности</li> </ol>	ОПК-3.3.1
10	<p>Принцип работы магнитоэлектрического измерительного механизма основан на взаимодействии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 катушки с током и магнитного потока постоянного магнита</li> <li>2 электрически заряженных электродов</li> <li>3 двух катушек с током</li> <li>4 двух постоянных магнитов</li> </ol>	ОПК-3.У.1
11	<p>Повышение чувствительности магнитоэлектрического измерительного механизма может быть достигнуто за счет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 увеличения индукции в зазоре и числа витков в рамке</li> <li>2 уменьшения индукции в зазоре и числа витков в рамке</li> <li>3 увеличения индукции в зазоре и уменьшения числа витков в рамке</li> <li>4 уменьшения индукции в зазоре и увеличения числа витков в рамке</li> </ol>	ОПК-3.3.1
12	<p>Пределы измерений электродинамических амперметров и вольтметров можно расширить с помощью:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 измерительных трансформаторов тока и напряжения</li> </ol>	ОПК-3.3.1



	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 изменением размеров катушек</li> <li>3 установкой шунтов</li> <li>4 увеличением числа витков в катушках</li> </ul>	
13	<p>Принцип работы электромагнитного измерительного механизма основан на взаимодействии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 магнитного поля катушки с током и подвижного пермаллового лепестка</li> <li>2 магнитных потоков двух катушек, по которым протекают токи</li> <li>3 магнитного потока постоянного магнита и электрически заряженного электрода</li> <li>4 катушки с постоянным током и катушки с переменным током</li> </ul>	ОПК-3.3.1
14	<p>На какую величину момента реагирует электромагнитный измерительный прибор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 среднее значение вращающего момента</li> <li>2 среднеквадратичное значение вращающего момента</li> <li>3 средневыврявленное значение вращающего момента</li> <li>4 постоянную составляющую сигнала</li> </ul>	ОПК-3.3.1
15	<p>Принцип работы электростатического измерительного механизма основан на взаимодействии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 электрически заряженных электродов</li> <li>2 магнитного потока постоянного магнита и электрически заряженного электрода</li> <li>3 двух постоянных магнитов</li> <li>4 катушки с током и электрически заряженного электрода</li> </ul>	ОПК-3.3.1
16	<p>Логометр это электромеханический прибор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 измеряющий соотношение двух величин</li> <li>2 измеряющий угловую скорость</li> <li>3 измеряющий вращающий момент</li> <li>4 измеряющий частоту</li> </ul>	ОПК-3.У.1
17	<p>Импульсная мощность это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 мощность, усредненная за время длительности импульса</li> <li>2 мощность, усредненная по периоду следования импульсов</li> <li>3 мощность одного импульса питающего напряжения</li> <li>4 средняя мощность за период следования</li> </ul>	ОПК-3.3.1
18	<p>Трансформатор тока (ТТ) это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 измерительный трансформатор</li> <li>2 силовой трансформатор</li> <li>3 понижающий трансформатор</li> <li>4 повышающий трансформатор</li> </ul>	ОПК-3.У.1
19	<p>ТТ работает в режиме, близком к:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 режиму короткого замыкания</li> <li>2 режиму холостого хода</li> <li>3 режиму переменной нагрузки</li> <li>4 режиму перегрузки</li> </ul>	ОПК-3.3.1
20	<p>Электронно-лучевой осциллограф это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 прибор, предназначенный для наблюдения формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов</li> <li>2 прибор для измерения амплитудных параметров неэлектрических сигналов</li> <li>3 прибор для измерения амплитудных параметров электрических сигналов</li> <li>4 прибор для измерения временных параметров электрических</li> </ul>	ОПК-3.3.1

	сигналов	
--	----------	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

##### Структура предоставления лекционного материала:

- универсальные и специальные измерительные методы и средства, связь с задачами реального мира;
- классификация систем передачи измерительной информации;
- классические измерительно-вычислительные комплексы, основные варианты построения, архитектура и структурные схемы;
- современное метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем;
- особенности проектирования информационно-измерительных систем.

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

Отчет по лабораторной работе должен выполняться на листах формата А4. Записи на листах ведутся только с одной стороны. По краям листа должна быть оставлена рамка шириной не менее 20 мм. Эту рамку рисовать на листах не нужно, но и заступать за нее не следует. В рамке в верхнем поле нужно лишь поставить номер страницы. Пронумерованными должны быть все листы отчета, начиная с третьего. Первый лист – титульный и второй лист – протокол измерений, не нумеруются. Отчет следует писать от руки. Титульный лист работы может быть написан от руки или напечатан на принтере. Отчет должен содержать следующие разделы: 1. Цель работы. 2. Описание лабораторной установки. Описание установки должно быть кратким. Следует ограничиться функциональной или электрической схемой установки. Не нужно приводить внешнего вида приборов. Далее необходимо описать эксперимент и перечислить измерительные приборы в таблице технических характеристик, перенесенной из протокола измерений. 3. Рабочие формулы. Рабочими называются только те формулы, по которым непосредственно производятся вычисления исследуемых величин. Слева в формуле должно стоять то, что следует определить, справа – то, что измерялось в работе или известно. Все приведенные формулы должны быть пронумерованы. Вывод формул и промежуточные выражения в этом разделе приводить не нужно. Формулы для вычисления погрешностей и проведения математической обработки результатов измерений в этом разделе тоже не приводятся. 4. Результаты измерений и вычислений. В этом разделе отчета должны быть приведены все измеренные и вычисленные результаты. По возможности, их нужно представлять в виде наглядных таблиц. В приводимых значениях нельзя оставлять лишние десятичные разряды. В работе может быть несколько заданий, все они должны быть приведены в этом разделе. 5. Примеры вычислений. В этом разделе отчета должны быть приведены подробные примеры вычислений по каждой рабочей формуле. Не нужно приводить всех вычислений, вполне достаточно одного примера по каждой формуле. 6. Вычисление погрешностей. В этом разделе отчета должны быть представлены формулы, по которым проводилась математическая обработка результатов измерений. Должны быть выведены формулы, по которым вычислялись систематические и случайные погрешности и представлены примеры вычислений по каждой из них. 7. Графики и рисунки. Небольшие графики и рисунки размещаются в тексте, а большие – формата А4 – приводятся на отдельном листе. В любом случае они должны быть подписаны и пронумерованы, на них должны быть ссылки в тексте отчета. Графики выполняются обязательно на миллиметровой бумаге. На каждой оси должно

быть обозначено, какая величина и в каких единицах вдоль нее откладывается. На самих осях должны быть нанесены только узлы координатной сетки. Измеренные на опыте значения подписывать на осях не следует. На график обязательно наносятся все экспериментальные точки, и проводится соединяющая их линия. Около одной или нескольких точек откладываются систематические погрешности соответствующих измерений. 8. Окончательные результаты, их обсуждение, выводы. В этом разделе отчета нужно подвести итог проделанной работы. Следует написать, какие получены величины, и с какими погрешностями. Если измерения проводились разными методами, то обязательно нужно сравнить эти результаты и их погрешности, сделать заключение, какой метод лучше, точнее, удобнее. Если известно табличное значение измеренной величины, то нужно обязательно сравнить его с полученным на опыте значением и дать аргументированное заключение об их совпадении или несовпадении. Если значения одной и той же величины получены экспериментально и теоретически, то эти результаты нужно обязательно сравнить и дать аргументированное заключение об их совпадении или несовпадении. В случае, когда между сравниваемыми величинами имеются недопустимые расхождения, это нужно обязательно отметить в отчете и высказать предположение о возможных причинах этого несовпадения. Если в работе ставилось целью проверить какой-то физический закон или изучить явление, то в данном разделе необходимо дать обоснованный ответ на поставленный вопрос. Вывод должен соответствовать цели работы.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе имеет форму гипертекстового документа, содержащего задание на лабораторную работу, краткие теоретические сведения по теме работы, описание схем и алгоритмов, использованных при выполнении работы, результаты вычислительных экспериментов в виде графиков (диаграмм), а также выводы по итогам проделанной работы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

### 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 предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольным вопросам на защите лабораторных работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным работам 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:

– 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».

Промежуточная аттестация проводится по ФОС, приведенному в п.10.3 данной рабочей программы дисциплины.

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