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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

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

В.А. Ненашев
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы планирования эксперимента по сбору данных от электронно-измерительных средств»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности/ специализации	Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.т.н.,доц. _____ В.А. Ненашев
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23
«16» февраля 2026 г, протокол №7/26

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н.,проф. _____ А.Р. Бестугин
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц. _____ Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы планирования эксперимента по сбору данных от электронно-измерительных средств» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств » направленности/специализации «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-4 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»

ПК-9 «Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого при решении различных технологических и производственных задач для электронных средств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с планированием экспериментом, обработкой и анализом данных в области электронно-измерительных средств.

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 зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Изучение основных принципов планирования эксперимента по сбору данных от электронно-измерительных средств, а также получение знаний о методах анализа данных. Формирование способностей самостоятельно разрабатывать стратегию исследования, направленную на повышение эффективности проведения эксперимента.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.З.1 знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-4.У.1 умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-4.В.1 владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого при решении различных технологических и производственных задач для электронных средств	ПК-9.З.1 знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования ПК-9.У.1 умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- « Математика. Математический анализ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при подготовке 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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

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 4					
Раздел 1. Планирование эксперимента. Тема 1.1. Введение. Понятие планирования эксперимента. Тема 1.2. Этапы планирования эксперимента. Тема 1.3. Выбор плана проведения эксперимента. Тема 1.4. Способы уменьшения объема проводимых экспериментов. Тема 1.5. Способы контроля хода эксперимента. Тема 1.6. Способы исключение влияния случайных внешних воздействий. Тема 1.7. Оценка точности средств измерений и точности результатов эксперимента. Тема 1.8. Работа с несколькими источниками данных.	3		3		7

Тема 1.9. Сбор и разметка экспериментальных данных. Тема 1.10. Проблемы и решения возникающие при планирование эксперимента.					
Раздел 2. Методы обработки экспериментальных данных. Тема 2.1. Введение. Основные направления в области обработки экспериментальных данных. Тема 2.2. Способы представления экспериментальных данных Тема 2.3. Аппроксимация экспериментальных данных. Тема 2.4. Статистическая обработка экспериментальных данных. Тема 2.5. Фильтрация экспериментальных данных. Тема 2.6. Проблемы и решения возникающие при обработке данных эксперимента.	3		3		7
Раздел 3. Анализ экспериментальных данных. Тема 3.1. Исследовательский анализ данных. Тема 3.2. Статистический анализ экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез. Тема 3.3. Регрессионный анализ экспериментальных данных. Тема 3.4. Кластерный анализ экспериментальных данных. Тема 3.5. Проблемы и решения возникающие при анализе экспериментальных данных.	3		3		8
Раздел 4. Машинное обучение и анализ данных. Тема 4.1. Введение. Понятие машинное обучение. Тема 4.2. Задачи анализа экспериментальных данных методами машинного обучения. Тема 4.3. Основные методы машинного обучения, применяемые для анализа данных. Тема 4.4. Сбор экспериментальных данных для проектной деятельности и анализ методами машинного обучения. Тема 4.5. Проблемы и решения возникающие при анализе экспериментальных данных методами машинного обучения.	4		4		8

Раздел 5. Искусственный интеллект и анализ данных. Тема 5.1. Введение. Понятие «Искусственный интеллект». Тема 5.2. Задачи анализа экспериментальных данных методами искусственного интеллекта. Тема 5.3. Основные методы искусственного интеллекта, применяемые для анализа экспериментальных данных. Тема 5.4. Искусственный интеллект и глубокое обучение. Тема 5.5. Сбор экспериментальных данных для проектной деятельности и анализ методами искусственного интеллекта. Тема 5.6. Проблемы и решения возникающие при анализе экспериментальных данных методами искусственного интеллекта.	4		4		8
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

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	Раздел 1. Планирование эксперимента. Тема 1.1. Введение. Понятие планирования эксперимента. Тема 1.2. Этапы планирования эксперимента. Тема 1.3. Выбор плана проведения эксперимента. Тема 1.4. Способы уменьшения объема проводимых экспериментов. Тема 1.5. Способы контроля хода эксперимента. Тема 1.6. Способы исключение влияния случайных внешних воздействий. Тема 1.7. Оценка точности средств измерений и точности результатов эксперимента. Тема 1.8. Работа с несколькими источниками данных. Тема 1.9. Сбор и разметка экспериментальных данных. Тема 1.10. Проблемы и решения возникающие при планирование эксперимента.
2	Раздел 2. Методы обработки экспериментальных данных. Тема 2.1. Введение. Основные направления в области обработки экспериментальных данных. Тема 2.2. Способы представления экспериментальных данных Тема 2.3. Аппроксимация экспериментальных данных. Тема 2.4. Статистическая обработка экспериментальных

	данных. Тема 2.5. Фильтрация экспериментальных данных. Тема 2.6. Проблемы и решения возникающие при обработке данных эксперимента.
3	Раздел 3. Анализ экспериментальных данных. Тема 3.1. Исследовательский анализ данных. Тема 3.2. Статистический анализ экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез. Тема 3.3. Регрессионный анализ экспериментальных данных. Тема 3.4. Кластерный анализ экспериментальных данных. Тема 3.5. Проблемы и решения возникающие при анализе экспериментальных данных.
4	Раздел 4. Машинное обучение и анализ данных. Тема 4.1. Введение. Понятие машинное обучение. Тема 4.2. Задачи анализа экспериментальных данных методами машинного обучения. Тема 4.3. Основные методы машинного обучения, применяемые для анализа данных. Тема 4.4. Сбор экспериментальных данных для проектной деятельности и анализ методами машинного обучения. Тема 4.5. Проблемы и решения возникающие при анализе экспериментальных данных методами машинного обучения.
5	Раздел 5. Искусственный интеллект и анализ данных. Тема 5.1. Введение. Понятие «Искусственный интеллект». Тема 5.2. Задачи анализа экспериментальных данных методами искусственного интеллекта. Тема 5.3. Основные методы искусственного интеллекта, применяемые для анализа экспериментальных данных. Тема 5.4. Искусственный интеллект и глубокое обучение. Тема 5.5. Сбор экспериментальных данных для проектной деятельности и анализ методами искусственного интеллекта. Тема 5.6. Проблемы и решения возникающие при анализе экспериментальных данных методами искусственного интеллекта.

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

Те

мы 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 4				
1	Первичная обработка результатов измерения, группировка данных. Математический анализ выборочных данных, определение основных выборочных показателей.	3	3	1,2
2	Методы обработки экспериментальных данных.	3	3	2
3	Статистические методы анализа данных и планирования экспериментов.	3	3	3
4	Применение машинного обучения для анализа данных.	4	4	4
5	Применение искусственного интеллекта для анализа данных.	4	4	5
	Всего	17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	38	38

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
Библиотека ГУАП https://www.iprbookshop.ru/unpublication.html?bid=67290	Т. В. Меледина. Методы планирования и обработки результатов научных исследований: учебное пособие / Т. В. Меледина, М. М. Данина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015. — 108 c	15
Библиотека ГУАП 549.6/68 М 17	Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в MATLAB / А.А. Сирота – Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2016. – 381 с.	14

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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине[1] размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	*Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso*

[1] Разработчик может перечислить конкретные элементы электронного курса, например: задания для подготовки к занятиям, методические рекомендации для самостоятельной подготовки, учебно-методические материалы по темам, мультимедийные презентации по темам, извлечения из нормативно-правовых актов и т.п.

2	*Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)*
3	*LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)*
4	*Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)*
5	*MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)*

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
1	*Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП*
2	*Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП*
3	*ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП*
4	*ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/ suai), доступ по IP-адресам ГУАП*
5	*ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП*
6	*образовательая платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП*
7	*Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ*

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Класс для групповых дискуссий	51-06-03 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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.	Что такое эксперимент? Какова его роль в проектной деятельности?	ПК-4.З.1
2.	Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?	ПК-4.У.1
3.	Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.	ПК-4.В.1
4.	В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?	ПК-9.З.1
5.	Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.	ПК-9.У.1
6.	В чем отличие количественного и качественного экспериментов?	ПК-4.З.1
7.	С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?	ПК-4.У.1
8.	Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?	ПК-4.В.1
9.	С какой целью рассчитывают погрешность?	ПК-9.З.1
10.	В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?	ПК-9.У.1
11.	Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?	ПК-4.З.1
12.	Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?	ПК-4.У.1
13.	Что понимается под экспериментальным исследованием и какое место оно занимает в процессе проектирования технических систем?	ПК-4.В.1
14.	Каковы основные цели проведения эксперимента при решении научных и инженерных задач?	ПК-9.З.1
15.	Какие этапы включает подготовка и проведение экспериментального исследования?	ПК-9.У.1

16.	В чем заключается различие между наблюдением, измерением и экспериментом?	ПК-4.З.1
17.	Какие требования предъявляются к условиям проведения эксперимента?	ПК-4.У.1
18.	По каким признакам классифицируются экспериментальные исследования?	ПК-4.В.1
19.	В чем заключается отличие поискового эксперимента от проверочного и контрольного?	ПК-9.З.1
20.	Чем однофакторный эксперимент отличается от многофакторного?	ПК-9.У.1
21.	В чем состоят особенности активного планируемого эксперимента?	ПК-4.З.1
22.	Какие преимущества и ограничения характерны для пассивного эксперимента?	ПК-4.У.1
23.	В каких случаях целесообразно проводить лабораторный эксперимент?	ПК-4.В.1
24.	Какие особенности необходимо учитывать при проведении промышленного эксперимента?	ПК-9.З.1
25.	Чем натурный эксперимент отличается от модельного и вычислительного?	ПК-9.У.1
26.	В чем заключается назначение имитационного эксперимента?	ПК-4.З.1
27.	Какие виды математических моделей применяются при обработке экспериментальных данных?	ПК-4.У.1
28.	Как осуществляется выбор факторов и параметров отклика при планировании эксперимента?	ПК-4.В.1
29.	Что понимается под варьируемыми, контролируемыми и неконтролируемыми факторами эксперимента?	ПК-9.З.1
30.	Для чего выполняется рандомизация последовательности опытов?	ПК-9.У.1
31.	Какова роль повторных опытов в повышении достоверности результатов эксперимента?	ПК-4.З.1
32.	С какой целью выполняется предварительная обработка результатов измерений?	ПК-4.У.1
33.	Какие методы применяются для выявления и исключения грубых погрешностей и выбросов?	ПК-4.В.1
34.	В чем заключается различие между систематическими, случайными и грубыми погрешностями?	ПК-9.З.1
35.	Как определяются абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерений?	ПК-9.У.1
36.	Для чего рассчитываются среднее значение, дисперсия и среднее квадратическое отклонение экспериментальных данных?	ПК-4.З.1
37.	Как проверяется соответствие экспериментальных данных выбранному закону распределения?	ПК-4.У.1
38.	Что понимается под доверительным интервалом и как он используется при представлении результатов эксперимента?	ПК-4.В.1
39.	Какими способами оценивается адекватность математической модели экспериментальным данным?	ПК-9.З.1
40.	Какие причины могут привести к расхождению расчетных и экспериментальных результатов?	ПК-9.У.1
41.	Какие программные и вычислительные средства применяются для автоматизации сбора, обработки и визуализации экспериментальных данных?	ПК-4.З.1
42.	Какие требования предъявляются к оформлению отчета по результатам экспериментального исследования?	ПК-4.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ **Какова основная цель механических испытаний электронных средств?** A) Оценка работоспособности устройства при механических воздействиях B) Определение рыночной стоимости устройства C) Анализ программного обеспечения устройства D) Измерение массы устройства	ПК-4.З.1
2.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. **Расположите этапы технического управления процессом испытаний в правильной последовательности:** A) Разработка программы испытаний B) Подготовка испытательного стенда C) Проведение испытаний и сбор данных D) Анализ результатов и составление отчета	ПК-4.У.1
3.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. **Установите соответствие между видами испытаний и их основным назначением:** A) Вибрационные испытания → 1) Проверка устойчивости к механическим нагрузкам B) Испытания на электромагнитную совместимость → 2) Оценка влияния электромагнитных полей на работу устройства	ПК-4.В.1

	C) Тестирование диэлектрической прочности → 3) Определение уровня изоляции и защиты от пробоя ***Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:*** A | B | C | |	
4.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов. **Какие параметры учитываются при проведении электрических испытаний электронных средств?** A) Входное и выходное напряжение B) Ток потребления C) Цвет корпуса устройства D) Сопротивление изоляции	ПК-9.З.1
5.	Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа. Опишите основные методы проведения механических и электрических испытаний электронных средств.	ПК-9.У.1
6.	Инструкция. Прочитайте задание и выберите один правильный ответ **Какой основной критерий учитывается при анализе конструкторской документации (КД) на поступающие компоненты?** A) Соответствие техническим требованиям разрабатываемого устройства B) Бренд производителя компонента C) Стоимость закупки компонента D) Внешний вид детали	ПК-4.З.1
7.	Инструкция. Прочитайте задание и расположите варианты ответа в правильной последовательности. **Расположите этапы анализа КД на поступающие компоненты в правильной последовательности:** A) Изучение технических характеристик и параметров компонентов B) Оценка совместимости с разрабатываемым изделием C) Проверка соответствия требованиям нормативных документов D) Принятие решения о возможности использования компонента	ПК-4.У.1
8.	Инструкция. Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции в левом столбце подберите соответствующую позицию в правом столбце. **Установите соответствие между аспектами анализа КД и их**	ПК-4.В.1

<table>
<tr><td></td><td>назначением:
A) Проверка технических характеристик → 1) Оценка соответствия параметров требованиям изделия
B) Анализ эксплуатационных условий → 2) Определение пригодности работы в заданных температурных и механических условиях
C) Проверка стандартов безопасности → 3) Соответствие требованиям ГОСТ, ISO, IEC

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Инструкция. Прочитайте задание и выберите один или несколько правильных ответов.

Какие факторы необходимо учитывать при оценке возможности применения поступающих компонентов?
A) Электрические параметры и совместимость с разрабатываемой схемой
B) Долговечность и надежность компонентов
C) Наличие сертификации и соответствие стандартам
D) Уникальность внешнего дизайна компонента</td><td>ПК-9.З.1</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Инструкция. Прочитайте задание и дайте свой развернутый вариант ответа.

Опишите основные критерии оценки соответствия поступающих компонентов требованиям разрабатываемого электронного устройства.</td><td>ПК-9.У.1</td></tr>
</table>

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

(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).*

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:

- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым темам вопросам.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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.

Требования к проведению лабораторных работ

Задание на выполнение лабораторных работ формирует и формулирует преподаватель в индивидуальном порядке. Задание содержит требования к порядку проведения работы, отчётности и виду получаемого результата.

Структура и форма отчета лабораторных работ

1. Титульный лист.
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схемы и алгоритмы оптической обработки информации.
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Оценки и графические зависимости.
7. Выводы.

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 обучающихсяявляются:

- 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.

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:

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

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