

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

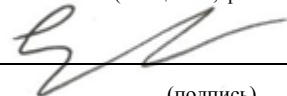
Руководитель направления

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» июня 2023\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»  
(Наименование дисциплины)

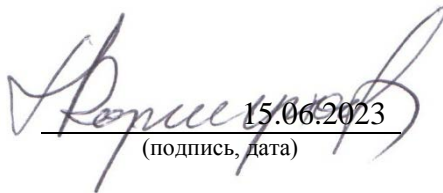
Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
15.06.2023  
(подпись, дата)

Г.И. Коршунов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«15» июня 2023 г, протокол № 01/06-2023

Заведующий кафедрой № 5

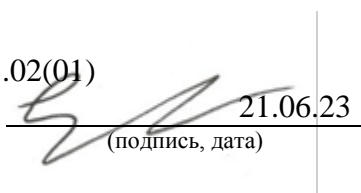
д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
15.06.23  
(подпись, дата)

Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 01.03.02(01)

д.ф.-м.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

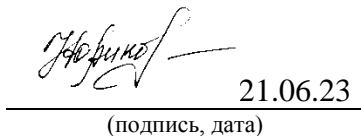
  
21.06.23  
(подпись, дата)

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

  
21.06.23  
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и управления»

ПК-7 «Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с измерениями, испытаниями и контролем продукции технического назначения, а также с применяемыми при этом приборами и оборудовании.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является изучение методов и средств измерений, испытаний и контроля, которые необходимы для обеспечения качества изделий современных приборов и средств радиоэлектроники.

Содержание и построение программы определяются, исходя из необходимости решения следующих основных задач:

- дать основы знаний в области измерений, испытаний и контроля;
- дать знания о методах и средствах измерений, испытательном оборудовании и средствах контроля в объеме, достаточном для квалифицированного решения основных задач разработки и производства, включая получение достоверной измерительной информации для последующего использования в системах контроля и испытаний;
- изучить традиционные методы измерений параметров и характеристик электрических цепей и сигналов и методы измерения неэлектрических величин, области применения и основы эксплуатации средств измерения общего и специального назначения.

Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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-1 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и управления	<p>ПК-1.3.1 знать актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы и средства проведения исследований в области автоматизации и управления производством</p> <p>ПК-1.У.1 уметь оформлять результаты научно-исследовательских работ; составлять аналитические отчеты в профессиональной области деятельности</p> <p>ПК-1.В.1 владеть методами организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования; методами проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p>
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен выбирать аналитические и	ПК-7.У.1 уметь применять прикладные программные средства для анализа и синтеза

	численные методы при разработке математических моделей наукоёмкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования	моделей объектов и процессов
--	---	------------------------------

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра;
- Математика. Математический анализ;
- Физика;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;

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

- Управление инновационными проектами.

## 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	30	30
в том числе:		

лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	24	24
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4 Содержание дисциплины

**Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий** Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3. Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Измерительные задачи при контроле и испытаниях	5		2		6
Раздел 2. Испытательные воздействия	5		3		6
Раздел 3. Электрические измерения при испытаниях и контроле.	5		2		6
Раздел 4. Радиотехнические измерения при испытаниях и контроле.	5		3		6
Итого в семестре:	20		10		24
Итого:	20	0	10	0	24

#### Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле; их особенности и различия; измерение физических величин основа всех направлений человеческой деятельности; Роль измерений,

	<p>"испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства.</p> <p>Испытания; общие сведения о современных испытаниях и их отличие от технического контроля. Воздействующие факторы при испытаниях. Внешние и внутренние воздействующие факторы. Виды воздействий: электрические, механические, климатические, биологические и другие воздействия на изделия. Виды испытаний, основные этапы при проведении испытаний. Опасные воздействия на человека, его имущество и окружающую среду. Контроль. Виды контроля. Место контроля при оценке качества изделий.</p>
2	<p>Воздействия при испытаниях. Механические воздействия. Вибрации и удары. Установки для реализации механических воздействий. Климатические воздействия. Натурные испытания изделий электронной техники. Воздействие температуры. Применяемое оборудование, его классификация, основные параметры, возможная конструктивная реализация; разработка программы и методик испытаний. Термо- и хладокамеры. Камеры теплового удара. Барокамеры. Радиационные воздействия. Ускоренные испытания.</p> <p>Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и на надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов. Оценка надежности изделий по результатам испытаний.</p> <p>Генераторы электрических колебаний. Генераторы синусоидальных колебаний. Основные схмотехнические принципы построения генераторов синусоидальных колебаний. Импульсные генераторы. Генераторы постоянного тока и напряжения. Генераторы специальных сигналов.</p>
3	<p>Средства измерений; определение и классификация средств измерений электрических величин; сигналы измерительной информации; аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения напряжения. Вольтметры постоянного и переменного тока. Импульсные вольтметры. Цифровые вольтметры.</p> <p>Электромеханические измерительные приборы. Амперметры.</p>

	<p>Измерители мощности. Измерители фазового сдвига. Электрические измерения при испытании трансформаторов, электродвигателей, генераторов постоянного и переменного тока. Испытание качества изоляции.</p> <p>Преобразование неэлектрических величин в электрические. Измерительные преобразователи (ИП); структурная схема ИП; классификация измерительных преобразователей: по назначению, по связи (взаимодействию) чувствительного элемента с изделием; по принципу преобразования, по физическому явлению, положенному в основу принципа действия; измерительные цепи генераторных и параметрических преобразователей.</p> <p>Функция преобразования измерительного преобразователя. Основные факторы, определяющие погрешность измерительного преобразователя. Классификация измерительных преобразователей. Измерительные преобразователи механических и температурных воздействий, оптические и акустические преобразователи. Измерение магнитных величин. Измерение влажности.</p>
4	<p>Измерения радиотехнических величин. Методы и средства измерения параметров сигналов. Электронно-лучевые осциллографы. Аналоговые и цифровые частотомеры. Измерение частоты и интервалов времени; понятие амплитудного и фазового спектра сигнала. Анализаторы спектра сигнала. Измерители нелинейных искажений. Приборы для измерения R, C, L у компонентов цепи. Измерение паразитных параметров элементов цепей. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Параметры, характеризующие ЭМС. Испытания изделий и измерения параметров ЭМС.</p> <p>Испытание радиотехнических изделий: электронных компонент, ИМС электронных модулей различного уровня. Испытание конструкций радиотехнических устройств. Автоматизация измерений. Автоматизация испытаний. Контроль качества изделий радиоэлектроники. Натурные испытания изделий радиоэлектроники. Обработка результатов испытаний. Оценки погрешностей. Статистическая обработка результатов испытаний.</p>



### Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

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

### Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8			
1	Измерения постоянного напряжения с помощью прибора “Корипс-3А ”	2	3
2	Обработка результатов измерений с программой “VoltNew”	2	3
3	Ознакомление с основами рефлектометрии и рефлектометром mTDR-070	2	4
4	Определение типа нагрузки подключаемой к кабелю	2	4
5	Определение типов дефектов кабеля и приблизительного расстояния до них от начала кабеля	2	4
Всего:		10	

### Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

### Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 7 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3

<b>Самостоятельная работа, всего</b>	3	3
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	24	24
Всего:	24	24

## **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 основной и дополнительной литературы**

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
006 Ч-91	Чуновкина, А.Г. Обработка результатов измерений. Вычисление неопределенности измерений при калибровке [Текст] : учебно-методическое пособие / А. Г. Чуновкина ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016.	27
621.313 А 76	Аполлонский, С.М. Испытания и системы контроля электрических аппаратов [Текст] : учебное пособие / С. М. Аполлонский, А. Е. Козярук, Ю. В. Куклев. - СПб. : Троицкий мост, 2016.	10
620 М 71	Мишура, Т.П. канирующая микроскопия [Текст] : учебное пособие / Т. П. Мишура, А. Г. Грабарь ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2016.- 176 с.	8
53 Н73	Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Текст] : учебник / С. Г. Сажин. - СПб. : Лань, 2014. - 368 с.	13
658 С 60	Сольнищев, Р.И. Системы управления "природа-техногеника" [Текст] / Р. И. Сольнищев, Г. И. Коршунов. - СПб. : Политехника, 2013. - 204 с.	24
006 О-51	Окрепилов В.В.Современные проблемы стандартизации и метрологии в нанотехнологиях [Текст] / В. В. Окрепилов. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 401 с.	1

62 Т 80	Труханов, В. М. Надежность, испытания, прогнозирование ресурса на этапе создания сложной техники [Текст] / В. М. Труханов, В. В. Ключев. - М. : Спектр, 2014.	2
537 Б 82	Борисов, Ю. М. Электротехника [Текст] : учебник / Ю. М. Борисов, Д. Н. Липатов, Ю. Н. Зорин. - 3-е изд. стер. - СПб. : БХВ - Петербург, 2014. - 592 с.	5

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

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

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

URL адрес	Наименование
<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55830">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55830</a>	Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога 3- изд. [Электронный ресурс] / Болтон У. Издательство: "ДМК Пресс", 2010г., 380 стр.
<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=146">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=146</a>	Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин 3- изд. [Электронный ресурс] Издательство: "Лань" , 2009г. – 112С.
<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=555">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=555</a>	Кирилловский В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс]: Издательство: "Лань", 2010 г., 2010. - 304с.

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

### **Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### **Перечень информационно-справочных систем**

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория "Управление качеством"	54-06

## 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 фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

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

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>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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>

Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 15)

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Привести термины и определения измерений. Охарактеризовать роль измерений в различных областях деятельности.	ПК-1.3.1
2.	Привести термины и определения испытаний. Охарактеризовать виды испытаний. Привести структуру средства измерения.	ПК-1.У.1
3.	Привести термины и определения контроля. Охарактеризовать виды контроля.	ПК-1.В.1
4.	Привести особенности и различия измерений, испытаний и контроля.	ПК-7.У.1
5.	Привести роль измерений, испытаний и контроля при обеспечении качества на этапах жизненного цикла продукции.	ПК-1.3.1

6.	Привести определение средства измерения. Привести структуру процесса измерения.	ПК-1.У.1
7.	Привести принципы классификации методов измерений.	ПК-1.В.1
8.	Привести принципы классификации средств измерений.	ПК-7.У.1
9.	Привести принципы классификации погрешностей измерений.	ПК-1.3.1
10.	Привести структурную схему и составляющие средства измерения.	ПК-1.У.1
11.	Охарактеризовать средства измерений: преобразователи, приборы, системы, эталоны и рабочие меры.	ПК-1.В.1
12.	Привести примеры измерительных преобразователей.	ПК-7.У.1
13.	Охарактеризовать процессы калибровки и поверки средств измерений, состав документов.	ПК-1.3.1
14.	Привести характеристики преобразователей температуры.	ПК-1.У.1
15.	Привести характеристики аналого-цифровых преобразователей.	ПК-1.В.1
16.	Привести характеристики цифро-аналоговых преобразователей. характеристики.	ПК-7.У.1
17.	Охарактеризовать аналитические сигналы, привести принципы и средства аналитических измерений.	ПК-1.3.1
18.	Привести достоинства и недостатки магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических приборов	ПК-1.У.1
19.	Привести структуру, основные блоки и функционирование цифровых вольтметров.	ПК-1.В.1
20.	Охарактеризовать физические величины, привести единицы измерения.	ПК-7.У.1
21.	Привести метрологические характеристики средств измерений.	ПК-1.3.1
22.	Охарактеризовать юридический и коммерческий аспекты поверки и калибровки средств измерений.. Приборы для экологического контроля. Измерение концентрации загрязнений.	ПК-1.У.1
23.	Охарактеризовать виды средств измерений для определения концентрации примесей в водной среде.	ПК-1.3.1
24.	Привести классификацию видов контроля, особенности допускового контроля.	ПК-1.У.1
25.	Охарактеризовать ошибки 1 и 2 рода, принципы оценки и математические модели «вероятности ложных тревог» и «необнаруженных отказов» при допусковом контроле.	ПК-1.В.1
26.	Привести виды испытаний, основные виды воздействий при испытаниях.	ПК-7.У.1
27.	Привести классификацию видов испытаний.	ПК-1.3.1
28.	Привести виды климатических испытаний.	ПК-1.У.1
29.	Привести каналы связи в системах телеметрии. Изложить принцип рефлектометрии.	ПК-1.В.1
30.	Охарактеризовать достоинства и недостатки аналоговых электроизмерительных приборов.	ПК-7.У.1
31.	Охарактеризовать электронные микроскопы – виды, назначение и применение.	ПК-1.3.1
32.	Охарактеризовать документацию средств измерений – ТЗ, ТУ, МК, МП.	ПК-1.У.1
33.	Охарактеризовать аппаратуру для проведения испытаний.	ПК-1.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 16)

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

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

Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

(таблица 17)

Таблица 17 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

2. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какие методы применяются при подтверждении соответствия в условиях воздействия внешних факторов? Ответ: <b>испытания,</b> измерения, контроль	ПК-1.3.1
2	Какими техническими средствами нужно владеть при оценке параметров изделий? Ответ: <b>средствами измерений,</b> компьютером, регистратором	ПК-1.У.1
3	Какие методики используются для оценки состояния особо опасных объектов? Ответ: <b>компьютерное моделирование,</b> натурное моделирование, расчетный метод	ПК-1.В.1
4	Как оценить корректность выводов на основе моделирования? Ответ: <b>экспериментально,</b> повторным моделированием, по аналогу	ПК-1.У.1
5	Какие требования СМК выполняются для корректных измерений? Ответ: <b>результативная работа процесса управления средствами мониторинга и измерений,</b> применение квалиметрии, моделирование	ПК-1.В.1
6	Какой закон определяет основные требования к измерениям? Ответ: <b>Закон об обеспечении единства измерений,</b> Закон о стандартизации, Закон о техническом регулировании	ПК-7.У.1

3.

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

- 1.1. 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

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков связанных с измерениями, испытаниями и контролем продукции технического назначения, а также с применяемыми при этом приборами и оборудованием, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области анализа состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

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

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

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

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

#### Структура предоставления лекционного материала:

- Измерительные задачи при контроле и испытаниях (лекции и презентации);
- Испытательные воздействия (лекции и презентации);
- Электрические измерения при испытаниях и контроле (лекции и презентации);



- Радиотехнические измерения при испытаниях и контроле (лекции и презентации).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ, структура и форма отчета о лабораторной работе, а также требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях:

1. Рефлектометр: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 7 / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: С. Л. Поляков, Г. И. Коршунов. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 35 с.

2. Многоканальный программно-аппаратный комплекс для прецизионных и синхронных измерений напряжения постоянного и медленно меняющегося тока: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 4 / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Сост. Г. И. Коршунов, Д. В. Иванов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2004. - 24 с.

3. Фотометр планшетный: методические указания к выполнению лабораторных работ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Г. И. Коршунов

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 является учебно-методический материал по дисциплине.

### **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».

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