

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

ДОЦ .,К .Т.Н .,ДОЦ .

(должность, уч. степень, звание)



Т.П. Мишура

(подпись)

25.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация и технология испытаний»

(Название дисциплины)

Код направления	27.05.02
Наименование направления/ специальности	Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники
Наименование направленности	Метрологическое обеспечение авиации военного назначения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата 22.06.20

В.А. Грановский

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

22.06.2020г, протокол № 03-06/20



Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата 22.06.20

Е.Г. Семенова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.05.02(05)

к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата 25.06.20

Р.Н. Целмс

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 25.06.20

В.А. Голубков

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Организация и технология испытаний» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» направленность «Метрологическое обеспечение авиации военного назначения». Дисциплина реализуется кафедрой №5.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность обеспечивать энергетическую эффективность проводимых работ»;

профессиональных компетенций:

ПК-23 «способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций в области метрологического обеспечения».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общесистемным аспектом испытаний (понятие испытания и связанные понятия, место испытаний среди процедур подтверждения соответствия, классификация), функциональной структурой испытания (цель, функции, задачи), предметной структурой испытания (объект, субъект, метод, средства, документы), виды обеспечения испытаний, метрологическое обеспечение испытания, особенности испытаний на соответствие показателям назначения и общетехническим показателям, организация испытаний различного целевого назначения.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### Цели преподавания дисциплины

Создание поддерживающей образовательной среды преподавания дисциплин, ориентированных на практическую реализацию в условиях промышленного предприятия процедур испытаний, контроля и измерений.

Предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области организации и технологии проведения различных видов испытаний, включая разработку программ и методик, выбор технических средств, осуществление метрологической поддержки, документирование.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность обеспечивать энергетическую эффективность проводимых работ»:

знать - оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий, методы и средства измерений, испытаний и контроля

уметь - устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля

владеть навыками - участия в разработке планов, программ и методик выполнения испытаний, контроля и измерений, инструкций по эксплуатации оборудования

иметь опыт деятельности – в составлении протокола испытания

ПК-23 «способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций в области метрологического обеспечения»:

знать – методики проведения экспериментов

уметь - составлять описания проводимых исследований

владеть навыками - подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

Физика

Основы технологии производства

Информационные технологии в области метрологического обеспечения вооружения и военной техники

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

Статистический анализ процессов и систем

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	74	74
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	зачет	зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ЛР (час)	ПЗ(ЗС) (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
<b>Раздел 1. Общесистемные аспекты испытаний</b>	2		2		10
Тема 1.1. Понятие испытания и связанные понятия					
Тема 1.2. Место испытаний среди процедур подтверждения соответствия					
Тема 1.3. Классификация испытаний					
<b>Раздел 2. Функциональная и предметная структуры испытания</b>	3		2		10
Тема 2.1. Цель, функции, задачи испытаний					
Тема 2.2. Объект и субъект испытания					
Тема 2.3. Метод и средства испытаний					
Тема 2.4. Документы испытаний					
<b>испытаний</b>	4		2		10

Тема 3.1. Нормативное обеспечение испытаний Тема 3.2. Методическое обеспечение испытаний Тема 3.3. Аппаратурное обеспечение испытаний Тема 3.4. Кадровое обеспечение испытаний					
<b>Раздел 4. Метрологическое обеспечение испытания</b> Тема 4.1. Метрологическая экспертиза программ и методик испытаний Тема 4.2. Аттестация методик измерений Тема 4.3. Калибровка и поверка средств измерений Тема 4.4. Аттестация испытательного оборудования	2		3		10
<b>Раздел 5. Особенности испытаний на соответствие показателям назначения и общетехническим показателям</b> Тема 5.1. Испытания на соответствие показателям назначения Тема 5.2. Испытания на соответствие общетехническим показателям	2		4		10
<b>Раздел 6. Организация испытаний различного целевого назначения</b> Тема 6.1. Предъявительские испытания Тема 6.2. Предварительные испытания Тема 6.3. Приемо-сдаточные испытания Тема 6.4. Межведомственные (государственные) испытания Тема 6.5. Типовые испытания	4		4		24
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	17	0	17	0	74

### 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
<b>1</b>	Раздел 1. Общесистемные аспекты испытаний Тема 1.1. Понятие испытания и связанные понятия <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 1.2. Место испытаний среди процедур подтверждения соответствия <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 1.3. Классификация испытаний <i>Управляемая дискуссия</i>
<b>2</b>	Раздел 2. Функциональная и предметная структуры испытания Тема 2.1. Цель, функции, задачи испытаний <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 2.2. Объект и субъект испытания <i>Управляемая дискуссия</i>

	Тема 2.3. Метод и средства испытаний <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 2.4. Документы испытаний <i>Управляемая дискуссия</i>
<b>3</b>	Раздел 3. Виды обеспечения испытаний Тема 3.1. Нормативное обеспечение испытаний <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 3.2. Методическое обеспечение испытаний <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 3.3. Аппаратурное обеспечение испытаний <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 3.4. Кадровое обеспечение испытаний <i>Управляемая дискуссия</i>
<b>4</b>	Раздел 4. Метрологическое обеспечение испытания <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 4.1. Метрологическая экспертиза программ и методик испытаний <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 4.2. Аттестация методик измерений <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 4.3. Калибровка и поверка средств измерений <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 4.4. Аттестация испытательного оборудования <i>Управляемая дискуссия</i>
<b>5</b>	Раздел 5. Особенности испытаний на соответствие показателям назначения и общетехническим показателям Тема 5.1. Испытания на соответствие показателям назначения <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 5.2. Испытания на соответствие общетехническим показателям <i>Управляемая дискуссия</i>
<b>6</b>	Раздел 6. Организация испытаний различного целевого назначения Тема 6.1. Предъявительские испытания <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 6.2. Предварительные испытания <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 6.3. Приемно-сдаточные испытания <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 6.4. Межведомственные (государственные) испытания <i>Управляемая дискуссия</i> Тема 6.5. Типовые испытания <i>Управляемая дискуссия</i>

### Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

### Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Вводное занятие	1	1-6
2	1. Создание базы данных по нормативному обеспечению испытания изделия ( <i>здесь и далее подразумевается несколько вариантов изделия</i> )	1	1-2
3	2. Разработка программы и методик испытаний (ПМ) изделия	2	2-3
4	3. Метрологическая экспертиза ПМ изделия	2	3-4
5	4. Аттестация методики измерений, входящей в состав ПМ ( <i>подразумевается несколько вариантов методики</i> )	2	2,4
6	5. Планирование метрологического сопровождения испытаний изделия	2	3-4
7	6. Аттестация испытательного оборудования	2	2-4
8	7. Планирование испытаний изделия	2	5-6
9	8. Составление протокола испытания	2	5-6
10	Заключительное занятие	1	1-6
Всего:		17	

### Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

### Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	74	74
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50



курсовое проектирование (КП, КР)	
расчетно-графические задания (РГЗ)	
Оформление отчетов о лабораторных работах (ОЛР)	
Подготовка к текущему контролю (ТК)	24
домашнее задание (ДЗ)	
контрольные работы заочников (КРЗ)	

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.313 А 76	Испытания и системы контроля электрических аппаратов: учебное пособие / С. М. Аполлонский, А. Е. Козярук, Ю. В. Куклев. - СПб. : Троицкий мост, 2016. - 328 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 321 - 322 (57 назв.). - ISBN 978-5-4377-0049-5 : 695.00 р. Имеет гриф УМО по образованию в области энергетики и электротехники	10
62 Т 80	Надежность, испытания, прогнозирование ресурса на этапе создания сложной техники / В. М. Труханов, В. В. Клюев. - М. : Спектр, 2014. - 313 с.	2
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия: Учебник / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0619-4	
<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	Радиоэлектронные методы и средства испытаний строительных конструкций и сооружений: Учебное пособие / Мосесов М.Д. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 160 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-00091-186-0	
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Теория надежности. Статистические модели: Учебное пособие/А.В.Антонов, М.С.Никулин,	

	А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010264-1, 500 экз.	
--	--	--

### Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 М 29	Основы теории надежности информационных систем [Текст] : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 256 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 220 - 226 (23 назв.) . - ISBN 978-5-8199-0563-0 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-009040-5 (ИНФРА-М) : 545.82 р. Издание имеет гриф УМО по университетскому политехническому образованию	10
<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>	Диагностика и контроль технического состояния самолетов по результатам резонансных испытаний / Бернс В.А. - Новосиб.:НГТУ, 2012. - 272 с.: ISBN 978-5-7782-1981-6	

### 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://www.datsys.ru/">http://www.datsys.ru/</a>	Журнал «Датчики и системы»

### 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	

### 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Состав фонда оценочных средств 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

Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
<b>ОПК-3 «способность обеспечивать энергетическую эффективность проводимых работ»</b>	
1	Физика
2	Физика
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Физика
3	Электротехника и электроника. Электроника
4	Электротехника и электроника. Электроника
5	Схемотехника
6	Микропроцессорная техника
7	Организация и технология испытаний
7	Статистический анализ процессов и систем

8	Статистический анализ процессов и систем
ПК-23 «способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций в области метрологического обеспечения»	
4	Метрология
5	Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов
5	Общая теория измерений
5	Метрология
6	Методы и средства измерений, испытаний и контроля
6	Формирование и передача сигналов
6	Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Методы исследования с использованием сканирующей зондовой микроскопии
7	Организация и технология испытаний
7	Интегрированные пакеты для метрологии
8	Методы исследования с использованием сканирующей зондовой микроскопии
8	Основы научных исследований
8	Интегрированные пакеты для метрологии
9	Прикладная метрология
9	Средства и методы измерений в микро и наноэлектронике
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
10	Производственная преддипломная практика

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«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>
$55 \leq K \leq 69$	«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>
$K \leq 54$	«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 зачета (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета
1	Понятие испытания и связанные понятия
2	Место испытаний среди процедур подтверждения соответствия
3	Состав испытания (функциональный и предметный)
4	Структура испытания (функциональная и предметная)
5	Классификации испытаний (по назначению, условиям, объектам, воздействиям)
6	Процедура испытания
7	Испытание как процесс
8	Документирование испытаний
9	Нормативное обеспечение испытаний
10	Методическое обеспечение испытаний
11	Аппаратурное обеспечение испытаний
12	Метрологическое обеспечение испытаний

13	Кадровое обеспечение испытаний
14	Качество испытаний
15	Условия испытаний
16	Средства испытаний и испытательное оборудование
17	Виды средств испытаний
18	Безопасность испытаний
19	Автоматизация испытаний
20	Программа и методики испытаний
21	Аттестация испытательного оборудования
22	Метрологическая экспертиза программы и методик испытаний
23	Средства измерений в составе средств испытаний и испытательного оборудования
24	Обработка данных испытаний
25	Комплексирование данных испытаний
26	Общие виды испытаний: климатические испытания
27	Общие виды испытаний: механические испытания
28	Общие виды испытаний: испытания на электромагнитную совместимость
29	Общие виды испытаний: испытания на надежность
30	Особенности типовых испытаний

2. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 17) Таблица 17 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – 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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
-------	--

	не предусмотрено
--	------------------

## 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	не предусмотрено

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 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 предоставлен и я лекции и одного материала:

- лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);
- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить;
- материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать.

Учебно-методическая литература:

Методы и устройства для испытаний изделий аэрокосмической техники: учебное пособие / В. П. Пашков; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 92 с.

### 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.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в таблице 5 данной программы. Выполнение лабораторной работы состоит из двух этапов: расчетно-аналитического этапа и контрольного мероприятия в виде защиты отчета.

Цель лабораторных занятий – получение навыков решения практических задач, возникающих в процессе проведения испытаний.

Указания к проведению работ:

**ЛР 1.** Для установленного изделия формируется совокупность нормативных документов, которая структурирована по уровням: правовые акты; национальные стандарты и общероссийские методические документы; отраслевые стандарты и методические документы; стандарты организации (предприятия) и нестандартизированные методики испытаний и измерений.

**ЛР 2.** Для установленного изделия разрабатывается документ «Программа и методики испытаний» в соответствии с требованиями ГОСТ 19.301, с учетом положений ГОСТ 16504 и ГОСТ Р 51672. В процессе разработки осваивается и используется ГОСТ Р ИСО 10012.

**ЛР 3.** Для документа «Программа и методики испытаний» применительно к установленному изделию проводится метрологическая экспертиза (МЭ) в соответствии с требованиями Закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и положениями Рекомендаций по метрологии Р 50.2.008 и Рекомендаций по межгосударственной стандартизации РМГ 63. В результате формируется Заключение по МЭ.

**ЛР 4.** Для установленной методики измерений (МИ) проводится анализ с учетом требований ГОСТ 8.563. Составляется алгоритм проведения аттестации, включающий метрологическую экспертизу (МЭ) в соответствии с положениями Рекомендаций по метрологии Р 50.2.008 и Рекомендаций по межгосударственной стандартизации РМГ 63. В процессе проведения МЭ осваивается и используется ГОСТ Р ИСО 5725-4. При необходимости используются Рекомендации по метрологии МИ 2174. Результатом работы служат Заключение о соответствии / несоответствии аттестуемой МИ метрологическим требованиям и Свидетельство об аттестации (в случае соответствия).

**ЛР 5.** Для установленного изделия, с учетом положений документа «Программа и методики испытаний», составляется алгоритм метрологического сопровождения, включающий все действия, которые направлены на обеспечение достоверности данных, используемых в процессе проведения испытаний и получаемых в результате испытаний. Учитываются положения Законов № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», а также требования ГОСТ Р 51672.

**ЛР 6.** Для установленного образца испытательного оборудования разрабатывается алгоритм аттестации в соответствии с требованиями ГОСТ 8.568. Алгоритм программируется в среде Excel. В процессе разработки учитываются положения ГОСТ Р 51672.



**ЛР 7.** Для установленного изделия, с учетом положений документа «Программа и методики испытаний», разрабатывается алгоритм действий по реализации программы испытаний. В процессе разработки учитываются положения ГОСТ 16504 и ГОСТ Р ИСО 10012.

**ЛР 8.** Для установленного изделия, с учетом положений документа «Программа и методики испытаний», составляется протокол испытаний, содержащий данные, которые используются в процессе проведения испытаний и получаются в результате испытаний. Протокол соответствует положениям ГОСТ 16504, ГОСТ Р 51672 и ГОСТ Р ИСО 10012.

Используемые источники:

ГОСТ 19.301-79 Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ 8.568-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования

ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения

ГОСТ Р ИСО 10012-2008 Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию

ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

Рекомендации по метрологии Р 50.2.008. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики количественного химического анализа. Содержание и порядок проведения метрологической экспертизы

Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 63 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации

Рекомендации по метрологии МИ 2174-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников. На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы

студента, номер его учебной группы и дата защиты работы. Основная часть должна содержать задание, расчетно-аналитические материалы и выводы по проделанной работе. Список источников должен включать ссылки на учебные, методические, научные издания, периодику и ресурсы информационно-телекоммуникационной системы ИНТЕРНЕТ, которыми студент пользовался при подготовке отчета.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП [http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml)

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП [http://guap.ru/guap/standart/prav\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml)

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

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.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине «Организация и технология испытаний» в форме дифференцированного зачета.

Подготовка студентов к дифференцированному зачету включает:

- самостоятельную работу в течение семестра;
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие дифференцированному зачету;
- подготовку к ответу на вопросы к дифференцированному зачету.

1. Подготовка к дифференцированному зачету целесообразно начинать с планирования и подбора литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к дифференцированному зачету, чтобы выделить из них наиболее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на

- дифференцированный зачет. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.
2. Литература для подготовки к дифференцированному зачету обычно рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий).
  3. Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других.
  4. Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

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