

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интегрированные пакеты для метрологии»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Цифровая метрология и стандартизация
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

22.06.23

\_\_\_\_\_  
Р.Н.Целмс

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«22» июня 2023 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой № 6

\_\_\_\_\_  
д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

22.06.23

\_\_\_\_\_  
В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.01(02)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

22.06.23

\_\_\_\_\_  
Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

22.06.23

\_\_\_\_\_  
Ю.А. Новикова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Интегрированные пакеты для метрологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами практических навыков по методологии и методике выполнения комплексных инженерных проектов с детальным анализом содержания и методик выполнения работ по каждому из элементов инженерного проекта и отдельным задачам проектирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента (см. табл. 2).

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины является приобретение студентами необходимых знаний по теории и практике выполнения инженерных операций в области моделирования. Полученные навыки находят свою реализацию в тематике решения задач метрологического обеспечения с применением программных продуктов Math CAD, Mat LAB, LabVIEW.

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

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	ПК-6.3.2 знать методы имитационного моделирования ПК-6.В.2 владеть навыками применения имитационного моделирования физических и технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика;
- Физика;
- Введение в специальность;
- Основы информатизации измерений;
- Взаимозам.и нормир.точн.;
- Метрология;
- Физ.осн.измер. и эталоны;
- Общая теория измерений;
- Метрол.обесп.и тех.регол;
- Инф.тех.в обл.метр.обесп;
- Базы данных.

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

- Автоматизированное проектирование измерительных систем;
- Научно-исследовательская работа
- Прикладная метрология;
- Производственная преддипломная практика.

## 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	
		№7	№8
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	20	8	12
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	26	14	12
в том числе:			
лекции (Л), (час)	6	6	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	20	8	12
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)			
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	118	58	60
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач., Дифф. Зач.	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции	ПЗ (СЗ)	ЛР	КП	СРС
Семестр 6					
Раздел 1. Дискретные фильтры. Тема 1.1. Цифровые фильтры 1-го и 2-го порядков. Тема 1.2. Проектирование дискретных фильтров. Тема 1.3. Билинейное преобразование. Тема 1.4. Шумы квантования.		5			3 5
Раздел 2. Концепция неопределенности измерений. Тема 2.1. Причины введения концепции неопределенности измерений (в дальнейшем «КНИ») Тема 2.2. Специфика КНИ. Тема 2.3. Основные достоинства и недостатки КНИ. Тема 2.4. Применение КНИ в РФ. Тема 2.5. Основные особенности расчетов в КНИ.		5			3 9
Раздел 3. Сопоставление концепций погрешности		6			4 5

измерений и неопределенности измерений. Тема 3.1. Стандартная неопределенность. Тема 3.2. Неопределенность измерений, вычисляемая по типу А. Тема 3.3. Неопределенность измерений, вычисляемая по типу В. Тема 3.4. Расширенная неопределенность. Тема 3.5. Суммарная неопределенность. Тема 3.6. Сравнение методик расчета в разных концепциях.					
Итого в семестре:		6	1		19
Семестр 7					
Раздел 4. Назначение пакетов, устройство, принцип работы пакетов Math CAD, Mat LAB, LabVIEW. Тема 4.1. Принцип работы. Виды моделируемых систем. Меры борьбы с ошибками. Тема 4.2. Настройка параметров блоков и модели. Организация ввода данных и вывода результатов моделирования.			2		2
Раздел 5. Теория линейных систем. Тема 5.1. Элементарные звенья линейных систем управления. Тема 5.2. Принцип суперпозиции. Тема 5.3. Виды представления линейных моделей. Тема 5.4. Устойчивость линейных систем.			2		2
Раздел 6. Аналоговые фильтры Тема 6.1. Фильтр Баттерворта. Тема 6.2. Фильтры прототипы. Тема 6.3. Частотное преобразование фильтров. Тема 6.4. Фильтры Чебышева, Эллиптические, Бесселя. Тема 6.5. Моделирование частотных характеристик аналоговых фильтров.			2		2
Раздел 7. Введение в теорию			2		2

дискретных систем. Тема 7.1. Разностное уравнение. Z-преобразование. Тема 7.2. Дискретная передаточная функция. Нули и Полюсы. Тема 7.3. Устойчивость дискретных систем. Тема 7.4. Комплексный коэффициент передачи. Тема 7.5. Периодичность частотных характеристик дискретных фильтров					6
Итого в семестре:			8		1 00
Итого:	0	1 6	8	0	2 19

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
	<b>Учебным планом не предусмотрено</b>

#### 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)	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 6</b>				
	Моделирование дискретного фильтра по аналоговому прототипу в Mat LAB.	Решение задач	5	1
	Применение виртуальных приборов в среде LabVIEW.	Решение задач	6	2
	Оценивание характеристик погрешности и неопределенности в Math CAD.	Решение задач	5	3
Всего:			16	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ /п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
	Настройка параметров блоков и модели. Организация ввода данных и вывода результатов моделирования.	2	4
	Моделирование динамических характеристик линейных систем в Math CAD	2	5
	Моделирование частотных характеристик аналоговых фильтров Mat LAB	2	6
	Исследование частотных характеристик дискретных фильтров	2	7
Всего:		8	

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

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

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)			
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)			
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	118	58	60

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий



Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<b>Федотова, Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности</b> : учеб. пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-106258-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1016607">https://new.znanium.com/catalog/product/1016607</a>	
	<b>Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad</b> : Учебное пособие/Ф.И.Карманов, В.А.Острейковский - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-16-103020-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1016017">https://new.znanium.com/catalog/product/1016017</a>	
	<b>Бурьков, Д. В. Применение IT-технологий в электроэнергетике: Mathcad, Matlab (Simulink), NI Multisim</b> : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Н. К. Полуянович ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 126 с. - ISBN 978-5-9275-3086-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1088095">https://new.znanium.com/catalog/product/1088095</a>	

**Дополнительная литература**

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<b><u>Интеллектуальные средства измерений</u></b> : Учебник. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-66-9 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551202">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551202</a>	
	<b><u>Моделирование систем управления с применением Matlab</u></b> : Учебное пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010185-9 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474709">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474709</a>	

## 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
<a href="http://science.guap.ru">http://science.guap.ru</a>	Научная и инновационная деятельность ГУАП
<a href="http://metrologu.ru/">http://metrologu.ru/</a>	Главный форум метрологов
<a href="http://www.vniims.ru/">http://www.vniims.ru/</a>	Всероссийский научно исследовательский институт метрологической службы
<a href="http://www.ria-stk.ru/">http://www.ria-stk.ru/</a>	Стандарты и качество. – Журнал
<a href="http://metrob.ru/">http://metrob.ru/</a>	Сайт по метрологии

## 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	NI LabVIEW 2011 SP1, серийный номер продукта M75X91808

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Тематическая аудитория ФБУ "Тест-СПб"	13-13
2	Мультимедийная аудитория	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Принцип работы. Виды моделируемых систем.	

	Меры борьбы с ошибками.	
2	Настройка параметров блоков и модели. Организация ввода данных и вывода результатов моделирования.	
3	Элементарные звенья линейных систем управления.	
4	Принцип суперпозиции. Виды представления линейных моделей.	
5	Устойчивость линейных систем.	
6	Фильтр Баттерворта.	
7	Фильтры прототипы.	
8	Частотное преобразование фильтров.	
9	Фильтры Чебышева, Эллиптические, Бесселя.	
10	Моделирование частотных характеристик аналоговых фильтров.	
11	Разностное уравнение. Z-преобразование.	
12	Дискретная передаточная функция. Нули и Полюсы.	
13	Устойчивость дискретных систем.	
14	Комплексный коэффициент передачи.	
15	Периодичность частотных характеристик дискретных фильтров.	

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	Принцип работы. Виды моделируемых систем. Меры борьбы с ошибками.	ПК-6.3.2
2	Настройка параметров блоков и модели. Организация ввода данных и вывода результатов моделирования.	ПК-6.В.2
3	Элементарные звенья линейных систем управления.	
4	Принцип суперпозиции. Виды представления линейных моделей.	
5	Устойчивость линейных систем.	
6	Фильтр Баттерворта.	
7	Фильтры прототипы.	
8	Частотное преобразование фильтров.	
9	Фильтры Чебышева, Эллиптические, Бесселя.	
10	Моделирование частотных характеристик аналоговых фильтров.	
11	Разностное уравнение. Z-преобразование.	
12	Дискретная передаточная функция. Нули и Полюсы.	
13	Устойчивость дискретных систем.	
14	Комплексный коэффициент передачи.	
15	Периодичность частотных характеристик дискретных фильтров.	
16	Цифровые фильтры 1-го и 2-го порядков.	
17	Проектирование дискретных фильтров.	
18	Билинейное преобразование.	
19	Шумы квантования.	
20	Причины введения концепции неопределенности измерений.	
21	Специфика концепции неопределенности измерений.	

22	Основные достоинства и недостатки концепции неопределенности измерений.	
23	Применение концепции неопределенности измерений в РФ.	
24	Основные особенности расчетов в концепции неопределенности измерений.	
25	Стандартная неопределенность.	
26	Неопределенность измерений, вычисляемая по типу А.	
27	Неопределенность измерений, вычисляемая по типу В.	
28	Расширенная неопределенность.	
29	Суммарная неопределенность.	
30	Сравнение методик расчета в разных концепциях.	

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

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

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Тематика, предложенная студентом.	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ

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

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

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Студенты используют рекомендованную преподавателем литературу: Статистическая обработка результатов прямых измерений с многократными независимыми наблюдениями [Текст]: методические указания и контрольные задания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: В. В. Румянцев, Т. П. Мишура, Н. Н. Скориантов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 18 с. - Б. ц.; Метрологическое обеспечение методов обработки и анализа данных в интеллектуальных информационно-измерительных системах : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / Н. Н. Скориантов, Р. Н. Целмс, А. Г. Грабарь ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 52 с. - **Систем. требования:** ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - **ISBN** 978-5-8088-1380-9 : Б. ц.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ .

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

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

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

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требования к проведению лабораторных работ, структура и форма отчета о лабораторной работе, требования к оформлению отчета о лабораторной работе изложены в методических материалах кафедры и в методических указаниях:

Статистическая обработка результатов прямых измерений с многократными независимыми наблюдениями [Текст]: методические указания и контрольные задания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: В. В. Румянцев, Т. П. Мишура, Н. Н. Скориантов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 18 с. - Б. ц. ([lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/)).

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе  
*Обязательно для заполнения преподавателем*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению 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».
- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы 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