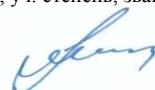


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №6

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)



_____ А.Ф. Крячко
(подпись)

«21» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология и радиоизмерения»
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н.		21.05.19	К.В. Епифанцев
должность, уч. степень, звание	подпись, дата		инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«21» 05 2019 г, протокол № 9


/Заведующий кафедрой № 6

д.э.н., проф.		21.05.19	В.В. Окрепилов
должность, уч. степень, звание	подпись, дата		инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

ст. преподаватель		21.05.19	Н.А. Гладкий
должность, уч. степень, звание	подпись, дата		инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.		21.05.19	О.Л. Балышева
должность, уч. степень, звание	подпись, дата		инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Метрология и радиоизмерения» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №6.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-8 «готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением использования современных информационных технологий метрологического обеспечения технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования, а также ознакомление студентов с правовыми основами обеспечения единства измерений, получением необходимых знаний по обеспечению соответствия поверочного оборудования современным требованиям, регламентированным в нормативных и методических документах.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является:

- изучение основ метрологии и радиоизмерений;
- изучение использования современных информационных технологий метрологического обеспечения технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования, ознакомление студентов с правовыми основами обеспечения единства измерений, национальными и международными стандартами в области метрологического обеспечения.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-8 «готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования»:

- знать – аспекты проведения внутреннего аудита и сертификации продукции
- уметь – работать с информационными ресурсами Техэксперт и Аршин
- владеть навыками – разработки локальных нормативных актов, технических условий, поверочных схем
- иметь опыт деятельности – проведения калибровки осциллографа, микрометра, мультиметра.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- математика;
- физика;
- электротехника;
- электроника;

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

- надежность и техническая диагностика,
- организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта.

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 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108

Аудиторные занятия , всего час., В том числе	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего	57	57
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. 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)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Теоретические основы метрологии	10				20
Раздел 2. Технические средства и методы измерений	16		8		20
Раздел 3. Классификация измерений и средств измерений.	8		9		17
Итого в семестре:	34		17		57
Итого:	34	0	17	0	57

4.2. 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	Тема 1.1 Современное состояние и перспективы развития измерений. Тема 1.2 Понятие погрешности, источники погрешностей; закономерности формирования результата измерения.

	<p>Тема 1.3 Понятие метрологического обеспечения (МО), организационные, научные и методические основы МО, структура и функции метрологической службы предприятия.</p> <p>Тема 1.4 Правовые основы обеспечения единства измерений, основные положения законов РФ "Об обеспечении единства измерений" и "О техническом регулировании".</p>
2	<p>Тема 2.1 Физические основы измерений, основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); виды измерений.</p> <p>Тема 2.2 Метрологические характеристики средств измерения, нормирование метрологических характеристик.</p> <p>Тема 2.3 Класс точности СИ, нормирование их погрешностей. Виды измерительных преобразований. Измерительные преобразователи.</p> <p>Тема 2.4 Однократное и многократное измерения, алгоритмы обработки многократных измерений.</p>
3	<p>Тема 3.1 Классификация измерений и средств измерений.</p> <p>Тема 3.2 Измерение напряжения и тока в цепях постоянного тока.</p> <p>Тема 3.3 Измерение переменных напряжений.</p> <p>Структурная схема и принцип действия электронных вольтметров.</p> <p>Тема 3.4 Первичные преобразователи амплитудного, средневывпрямленного и среднеквадратического значения.</p> <p>Тема 3.5 Электронно-лучевые осциллографы.</p> <p>Структурная схема универсального осциллографа.</p> <p>Тема 3.6 Измерение частоты.</p> <p>Измерение частоты и сдвига фаз с помощью осциллографа.</p> <p>Тема 3.7 Аналого-цифровые преобразователи.</p> <p>Тема 3.8 Электронно-лучевые осциллографы.</p> <p>Структурная схема универсального осциллографа.</p> <p>Тема 3.9 Измерение частоты.</p> <p>Тема 3.10 Измерение частоты и сдвига фаз с помощью осциллографа.</p>

4.3. 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 дисциплин-
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	----------------------

				лины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. 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 5			
1	измерение постоянных напряжений	2	2,3
2	измерение переменных напряжений	4	2,3
3	исследование непрерывных и импульсных сигналов с помощью осциллографа	4	2,3
4	измерение частоты	2	3
5	измерение мощности	2	3
6	Оценка числовых характеристик случайных погрешностей изготовления резисторов	3	2
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	57	57
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
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 студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[006.91М 71 006]. lib.aanet.ru/jirbis2/	Мишура, Т. П., Епифанцев К.В. Метрология: Методические указания к выполнению лабораторных работ. / Т. П. Мишура; К.В. Епифанцев. С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ФГАОУ ВО "СПбГУАП", 2019. - 27 с.:	ГС(79), ГСЧЗ(1), СО(30), ИГ(4)
	Мишура, Т. П., Епифанцев К.В. Метрология и измерения: Исследование непрерывных сигналов с помощью осциллографа. Методические указания к выполнению лабораторных работ. / Т. П. Мишура; К.В. Епифанцев. С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ФГАОУ ВО "СПбГУАП", 2020. - 27 с.:	30

6.2. 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)
621.317 М 54 lib.aanet.ru/jirbis2/	Метрология и электрорадиоизмерения [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ /	80

	С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. А. Гусев [и др.]. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 58 с. - Библиогр.: с. 57 (6 назв.). - Б. ц.	
Фонд кафедры	Окрепилов В.В., Оводенко А.А., Антохина Ю.А. и др. Основы метрологии : учебное пособие / СПб.: ГУАП, 2020.-380с.:ил.	30 экз.

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
https://znanium.com/catalog/product/967405	Метрология и радиоизмерения: Учебник / Лютиков И.В., Фомин А.Н., Леусенко В.А. ; под общ. ред. Д. С. Викторова- Краснояр.:СФУ, 2016. - 508 с.: ISBN 978-5-7638-3477-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967405 (дата обращения: 02.07.2020). – Режим доступа: по подписке
https://znanium.com/catalog/product/1003102	Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 297 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1003102. - ISBN 978-5-16-014761-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003102 (дата обращения: 02.07.2020). – Режим доступа: по подписке
https://znanium.com/catalog/product/1086765	Метрология : учебник / О.Б. Бавыкин, О.Ф. Вячеславова, Д.Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5be96d68d333e2.71218396. - ISBN 978-5-00091-474-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086765 (дата обращения: 02.07.2020). – Режим доступа: по подписке

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

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. 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	Лекционная аудитория	
2	специализированная лаборатория «ФГУП ТЕСТ- С.ПБ», система LMS.	13-13
3	Лаборатория по МСС	52-51

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

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

10.3.

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
ПК-8 «готовность к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования»	
5	Метрология и радиоизмерения
10	Организация воздушного движения

10.4. 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.

10.5.

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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.6. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета
1	Законодательство Российской Федерации в области метрологии, стандартизации и сертификации.
2	Основополагающие понятия метрологии: измерение, физическая величина, единица физической величины.
3	Основы теории измерений. Аксиомы метрологии.
4	Международная система единиц физических величин. О физическом смысле размерностей.
5	Средство измерений. Основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны основных единиц СИ.
6	Классификация методов измерения. Классификация средств измерений.
7	Понятие погрешности. Общая классификация погрешностей.
8	Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Класс точности СИ.
9	Однократное измерение, его достоинства и недостатки.
10	Многократное измерение. Его достоинства и недостатки.
11	Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения.
12	Требования к статистическим оценкам. Нормальный закон распределения плотности вероятности случайной погрешности. Точечные оценки его параметров. Свойства математического ожидания и дисперсии.
13	Интервальное оценивание среднего арифметического результата измерения.
14	Построение гистограммы и эмпирической функции распределения случайной погрешности.
15	Проверка гипотезы о тождественности эмпирического и теоретического распределений.
16	Структурные схемы средств измерения (СИ). СИ прямого преобразования и СИ уравнивающего преобразования.
17	Виды измерительных преобразований. Их классификация. Измерительные преобразователи. Статические передаточные характеристики измерительных преобразователей.
18	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.
19	Измерение электрических величин. Аналоговые измерительные приборы.
20	Измерение напряжения и тока в цепях постоянного тока.
21	Измерение переменных напряжений. Структурные схемы и принцип действия электронных вольтметров.
22	Измерение переменных напряжений. Понятия коэффициента амплитуды и коэффициента формы, их расчет.
23	Измерение переменных напряжений. Измерительные преобразователи среднеквадратического значения.
24	Измерение переменных напряжений. Измерительные преобразователи среднев्यпрямленного значения.
25	Измерение переменных напряжений. Измерительные преобразователи

26	амплитудного значения. Электронно-лучевые осциллографы. Структурная схема универсального осциллографа.
27	Устройство электронно-лучевой трубки осциллографа. Расчет отклонения луча в ЭЛТ.
28	Назначение и основные характеристика каналов вертикального и горизонтального отклонения ЭЛО.
29	Измерение частоты и сдвига фаз с помощью осциллографа.
30	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
31	Методы измерения мощности СВЧ. Термистор и болометр, их характеристики.
32	Измерительные мосты и компенсаторы постоянного и переменного тока.
33	Статические передаточные характеристики измерительных преобразователей.
34	Измерение электрических величин. Аналоговые измерительные приборы.

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
	Учебным планом не предусмотрено

1. 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
	Учебным планом не предусмотрено

10.7. 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 программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение основ метрологии и радиоизмерений, использования современных информационных технологий метрологического обеспечения технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, а также ознакомление студентов с правовыми основами обеспечения единства измерений и национальными и международными стандартами в области профессиональной деятельности.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

- чтение лекции;
- курс «Метрология и радиоизмерения» в системе LMS (lms.guar.ruhttp:).

Методическое пособие по освоению лекционного материала Окрепилов В.В., Оводенко А.А., Антохина Ю.А. и др. Основы метрологии : учебное пособие / СПб.: ГУАП, 2020.-380с.:ил.

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, требования к оформлению отчета о лабораторной работе

изложены в методических указаниях Метрология и электрорадиоизмерения

[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-

Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. С. А. Гусев [и др.]

(lib.aanet.ru/jirbis2/).

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 лабораторных работ ([//lib.aanet.ru/jirbis2/](http://lib.aanet.ru/jirbis2/));
- методические указания по выполнению контрольных работ.
- конспект лекций;
- курс лекций в системе LMS (lms.guap.ru).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

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

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