

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель образовательной программы

Долг. А. Г. И. _____
 (подпись, инициал, фамилия)

Р. И. Целин

(подпись)

«26» июня 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и расчет энергетических преобразователей и приборов»
 (наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специализации	27.05.02
Наименование направления подготовки/ специализации	Международное обеспечение инноваций и инноваций техникой
Наименование направления подготовки	Международное обеспечение космических средств
Формы обучения	очная
Год издания	2024

Лист составление рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Долг. А. Г. И. _____
 (подпись, инициал, фамилия)

«26.06.24»
 (подпись, дата)

К. В. Елифандов
 (подпись, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6
 «26» июня 2024 г. протокол № 14

Заседующий кафедрой № 6

Д. Э. И. Дроф _____
 (подпись, инициал, фамилия)

«26.06.24»
 (подпись, дата)

В. В. Озерников
 (подпись, фамилия)

Заместитель директора института ДИТТИ (по методической работе)

Долг. А. Ф. - М. И. Дюк _____
 (подпись, инициал, фамилия)

«26.06.24»
 (подпись, дата)

Ю. А. Попович
 (подпись, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» направленности «Метрологическое обеспечение космических средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации»

ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям»

ПК-5 «Цифровая метрология»

ПК-8 «Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с содержанием дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с преобразованиями различных физических величин, с принципами построения и областями применения типовых измерительных преобразователей (ИП), с определением их нормируемых метрологических характеристик.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цель изучения дисциплины – получение студентами необходимых знаний и навыков в области измерительных преобразований (принципов) и измерительных преобразователей, их технического, программного и метрологического обеспечения, подготовка будущего бакалавра к решению организационных, научных и технических задач при проведении измерений и контроля в научных исследованиях и промышленности, также в цель изучения входит получение навыков проектирование измерительных преобразователей в системах САПР.

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-1 Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации	ПК-1.3.4 знать конструктивные особенности и принципы работы средств измерения, технологические возможности в области применения средств измерения ПК-1.У.3 уметь устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля с учетом ошибок 1-го и 2-го рода. ПК-1.В.3 владеть навыками выявления и оценки погрешностей измерения и ошибок контроля.
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям	ПК-3.3.3 знать физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений ПК-3.У.1 уметь применять методы анализа производственной деятельности ПК-3.У.3 уметь выбирать и разрабатывать методы и средства контроля технологического процесса, технологической операции, разрабатывать схемы измерений и контроля ПК-3.В.4 владеть навыками разработки программ и методик измерений и испытаний
Профессиональные компетенции	ПК-5 Цифровая метрология	ПК-5.3.1 знать современные и актуальные тенденции в области метрологического обеспечения производства ПК-5.3.4 знать конструктивные и метрологические характеристики цифровых средств измерений, в том числе специальных (для измерения узких канавок, зубчатых колес, резьбы и т.д.) ПК-5.3.5 знать типы и номенклатуру средств измерений (в том числе цифровых), используемых инструментов и

		<p>приспособлений (щупов, датчиков, фиксирующих устройства и др.)</p> <p>ПК-5.У.3 уметь выбирать технологию измерений, минимизирующую вмешательство оператора в процесс; учитывать при выборе технологии измерений условия окружающей среды и механические свойства используемых материалов, возможные погрешности измерительного оборудования</p> <p>ПК-5.В.1 владеть навыками выбора методов и средств измерений, в том числе цифровых, для контроля параметров конкретной детали по требованиям рабочего чертежа</p> <p>ПК-5.В.2 владеть навыками подбора инструмента для контроля параметров деталей различной формы и конфигурации</p> <p>ПК-5.В.5 владеть навыками выбора технологий измерений, минимизирующих вмешательство оператора</p>
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению	<p>ПК-8.3.1 знать методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организациях, рекомендации по оснащению рабочих мест</p> <p>ПК-8.У.1 уметь осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований</p> <p>ПК-8.В.1 владеть навыками планирования обеспечения рабочих мест оборудованием, материалами, оргтехникой, необходимыми для выполнения работ по метрологическому обеспечению</p>

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Инженерная и компьютерная графика»;
- «Метрология. Общая теория измерений»;
- «Физика»;
- «Метрология и стандартизация»;
- «Механика»;
- «Материаловедение»

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

- «Производственная преддипломная практика»;
- «ГИА»;
- «Информационная поддержка жизненного цикла вооружения и военной техники»

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Измерительные преобразователи как составная часть средств измерения. Стандарты и Федеральные законы, которые применяются при разработке измерительных преобразователей	4	8			5
Раздел 2. Физико-технические эффекты, лежащие в основе преобразователей. Измерительные преобразователи для измерения высоты. Глубиномеры, Уровнемеры. Разработка корпусов приборов	5	10			5
Раздел 3. Точность измерительных преобразователей. Преобразователи Уровня. Тензодатчики. Манометры.	4	4			4

Раздел 4. Основы проектирования, методы анализа качества и структурного синтеза средств измерения. Проектирование виртуальных измерительных преобразователей. Проблемы калибровки и поверки виртуальных измерительных преобразователей	2	2			3
Раздел 5. Терморезистивные элементы. Индукционные датчики. Релейные системы. Системы учета расхода электроэнергии и расхода воды. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Теорема Котельникова.	2	12			4
Итого в семестре:	17	34			21
Итого	17	34	0	0	21

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
Раздел 1	Тема 1.1. Классификация измерительных преобразователей Тема 1.2. Структурные схемы и математические модели преобразователей и средств измерения. Тема 2.1 Измерительные преобразователи на основе эффектов квантовой физики. Тема 2.2 Резистивные, емкостные, индуктивные, пьезоэлектрические, оптические преобразователи и приборы.
Раздел 2	Тема 2.3 Физические основы термометрии. Разработка термометров и термостатов. Тема 2.4 Разработка корпусов приборов. Правила разработки корпусных элементов Тема 2.5 Разработка и производство шкал и дисплеев для приборов. Тема 2.6 Датчики индуктивности

Раздел 3	<p>Тема 3.1 Факторы, влияющие на показатели качества и метрологические характеристики преобразователей.</p> <p>Тема 3.2 Методы повышения их точности и помехоустойчивости. Классификация методов повышения точности ИП.</p> <p>Тема 3.3 Метрологическое обеспечение и технический контроль средств измерения.</p>
Раздел 4	<p>Тема 4.1 Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения.</p> <p>Тема 4.2 Расчет метрологических характеристик измерительных преобразователей и средств измерения.</p> <p>Тема 4.3 Расчет и проектирование разрабатываемых средств измерений с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>
Раздел 5	<p>Тема 5.1 Терморезистивные элементы. Индукционные датчики. Релейные системы. Системы учета расхода электроэнергии и расхода воды.</p> <p>Тема 5.2 Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Теорема Котельникова. Отсчеты дискретного сигнала $S(0)=1; S(1)=-2; S(2)=0; S(3)=-1; S(n)=0, n>3$. Аналитическое выражение аналогового сигнала, восстановленного с помощью ряда Котельникова. Прямоугольный импульс длительностью T и амплитудой E. Определение значения отсчетов дискретного сигнала, при $t=0$. Аналитическое выражение аналогового сигнала, восстановленного с помощью ряда Котельникова</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6					
1	Расчет индуктивных преобразователей	Практические занятия	4	3	2
2	Построение функций платиновых и медных терморезисторов	Практические занятия	4	4	2
3	Определение погрешности контактного и бесконтактного метода линейных измерений	Практические занятия	4	3	1

4	Исследование контактных и бесконтактных методов измерений	Практические занятия	4	3	3
5	Расчет рабочих параметров линейного и нелинейного преобразователя	Практические занятия	4	3	4
6	Исследование работы стабилизатора	Практические занятия	4	4	4
7	Расчет погрешности манометра в РНЕТ	Практические занятия	4	3	5
8	Исследование работы расходомера в РНЕТ	Практические занятия	4	3	5
9	Исследование линейного и нелинейного преобразователя с помощью цифрового осциллографа	Практические занятия	2	3	3
Всего			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю	8	8

успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	21	21

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/document?id=365953	Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие/ В. Б. Топильский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-00101-720-2. - Текст : электронный. -	
https://znanium.com/catalog/document?id=361727	Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020.- 300 с. - ISBN 978-5-9729-0505-8.	
	Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов. Учебно-методическое пособие. Сост. К.В. Епифанцев. СПб, ГУАП, 2023, 47 с.	10
https://znanium.com/catalog/product/1858811	Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения : учебное пособие / К. О. Петросянц, П. А. Козылко, Н. И. Рябов [и др.] ; под. ред. д-ра техн. наук К. О. Петросянца. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 556 с. - ISBN 978-5-91359-213-2.	
https://znanium.com/catalog/product/1201949	Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие/ В. Б. Топильский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-00101-720-2.	
https://znanium.com/ca	Пелевин, В. Ф. Метрология и средства	

talog/product/1758031	измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8.	
https://znanium.com/catalog/product/1168650	Мартюшев, Д. А. Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, А. В. Лекомцев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-9729-0478-5. - Текст : электронный	
https://znanium.com/catalog/product/1600420	Этингоф, М. И. Приборы для линейных измерений : учебное пособие / М.И. Этингоф. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. - ISBN 978-5-16-109631-4.	
	Теория и расчет измерительных преобразователей. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине / Сост. К.В. Епифанцев. СПб, ГУАП, 2023, 83 с	10

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
http://www.gostinfo.ru/pages/Infizd/izmer_texn/	<u>Метрология и измерительная техника.</u> – Журнал. – Выходит ежемесячно: РЖ : Отд. Вып. – М.: ВИНТИ, 1963 - . – 2015г.
https://easyeda.com/ru	Программа с открытым кодом для создания печатных плат
https://www.vniiftri.ru/	Эталоны Всероссийского НИИ физико-технических радиоизмерений
https://docs.cntd.ru/document/1200166732	Электронный фонд нормативной информации «Техэксперт»
https://www.vniim.ru/index.html	сайт Всероссийского НИИ метрологии им Д.И. Менделеева
ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (fips.ru)	Сайт ФИПС
Circuit Simulator Applet (falstad.com)	Программа с открытым кодом для проектирования преобразователей и приборов

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
	Не предусмотрено

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13-13
2	Лаборатория Цифровой метрологии	52-50

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	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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»	– 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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.
«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.

10.3. 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	Объясните своими словами работу автоматических реле.	ПК-3.3.3
2	Объясните своими словами работу преобразователей на основе эффекте Холла.	ПК-3.3.3
3	Объясните своими словами работу пьезоэлектрических преобразователей.	ПК-3.3.3
4	Как бы спроектировали автоматический выключатель света ?	ПК-5.В.1
5	Что вы узнали о емкостных преобразователях?	ПК-1.3.4
6	Что вы узнали о тензорезисторных преобразователях. Как провести расчет чувствительности?	ПК-1.3.4
7	Что вы узнали об индуктивных измерительных преобразователях?	ПК-1.3.4
8	Тепловые преобразователи– принцип работы и калибровки. Напишите формулу расчета чувствительности	ПК-1.3.4
9	Назовите виды преобразователей средневыпрямленного значения переменного напряжения в постоянное.	ПК-1.3.4
10	Преобразователи среднеквадратического значения переменного напряжения в постоянное.	ПК-5.В.1
11	Объясните цель применения мостовых схем. Какие	ПК-5.У.3

	существуют мосты переменного тока?	
12	Проанализируйте работу компенсаторов постоянного тока. Принцип работы и калибровки. Расчет чувствительности	ПК-5.У.3
13	Объясните своими словами работу термопары, принцип работы и калибровки	ПК-1.3.4
14	Объясните своими словами работу уровнемера, принцип работы и калибровки	ПК-1.3.4
15	Объясните своими словами работу сельсина	ПК-1.3.4
16	Предложите алгоритм работы головки видеоманитофона. Поворотные трансформаторы.	ПК-1.В.3
17	Предложите алгоритм работы промышленного высотомера Индуктосины.	ПК-1.В.3
18	Опишите достоинства работы фотоэлектрических датчиков.	ПК-1.В.3
19	Опишите достоинства работы путевых электроконтактных датчиков. Принцип работы.	ПК-1.В.3
20	Напишите формулу для расчета тензорезистора.	ПК-1.3.4

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
Перечень вопросов для текущего/промежуточного контроля		
1	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Сформулируйте фразу, « интервал дискретизации выбирается в соответствии теоремой...: { =Ответы 1 и 2 верны; ~Котельникова; ~Найквиста-Шеннона; ~Бугера-Ламберта Бера; }	ПК-5.В.1 Раздел 5

2	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Расскажите, что представляет собой аналого-цифровое преобразование: { =Дискретизация непрерывного сигнала по времени, квантования дискретных значений сигнала по уровню, кодирования квантованных дискретных значений сигнала; ~Дискретизация непрерывного сигнала по времени, квантования дискретных значений сигнала по уровню, декодирования квантованных дискретных значений сигнала; ~Все ответы верны; }</p>	ПК-5.В.2 Раздел 5
3	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Опишите, что представляют собой цифровые сигналы : { =Квантованные по уровню дискретные сигналы и описываются квантованными решётчатыми функциями; ~Квантованные по уровню аналоговые сигналы и описываются квантованными решётчатыми функциями; ~Квантованные по уровню дискретные сигналы и описываются неквантованными решётчатыми функциями; }</p>	ПК-1.3.4 Раздел 1
4	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Расскажите, чем описываются дискретные сигналы: { =Решётчатыми функциями – последовательностями $x(nT)$, где $T = \text{const}$ – интервал (период) дискретизации; ~Прерывающейся функцией, стремящейся к нулю; ~Непрерывной (или кусочно-непрерывной) функцией $x(t)$; }</p>	ПК-1.3.4 Раздел 3
5	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Проанализируйте, график работы какого преобразователя изображен на фото, выше тестового вопроса: { =Мультиплексора; ~Компаратора; ~Полевого транзистора; ~RS-триггера; ~Стабилитрона; }</p>	ПК-5.У.2 Раздел 3-4
6	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Проанализируйте, график работы какого преобразователя изображен на фото, выше тестового вопроса: { =RS-триггера; ~Компаратора; ~Мультиплексора; ~Полевого транзистора; ~Стабилитрона; }</p>	ПК-5.У.2 Раздел 5
7	<p>//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Проанализируйте, график работы какого преобразователя изображен на фото, выше тестового вопроса: {</p>	ПК-5.У.2 Раздел 5

	=Конвейерный АЦП; ~Многоступечатый АЦП; ~Параллельный АЦП; ~Все ответы верны; }	
8	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Проанализируйте, график работы какого преобразователя изображен на фото, выше тестового вопроса: { =Стабилитрона; ~Компаратора; ~Мультиплексора; ~Полевого транзистора; ~RS-триггера; }	ПК-5.У.2 Раздел 3
9	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Проанализируйте, какой метод представлен в классификации АЦП на фото? { =Последовательно-параллельный метод; ~Многоступенчатый; ~Конвейерный; ~Многоконтактный и Сигма-дельта; }	ПК-5.У.2 Раздел 5
10	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Опишите аналоговые сигналы: { = Они описываются непрерывной (или кусочно-непрерывной) функцией $x(t)$; ~ Они описываются прерывающейся функцией, стремящейся к нулю; ~ Они описываются функцией постоянного меняющегося вида; }	ПК-3.3.3 Раздел 5
11	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Закончите фразу: «Для представления, передачи и обработки информации в информационных системах используются различные виды сигналов. Под сигналом понимается...»: { =Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию или сообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть амплитуда, длительность, частота, фаза; ~Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию или сообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть сопротивление, мощность; ~Физический процесс, значения параметров которого отображают некоторую информацию или сообщение. Информативными параметрами таких сигналов могут быть амплитуда, крутящий момент, изгибающее усилие. }	ПК-3.3.3 Раздел 3
12	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Определите, что такое дискретный сигнал? { =это сигнал квантованный и прерывистый ~сигнал, который является прерывистым ~сигнал непрерывный ~сигнал квантованный	ПК-3.3.3 Раздел 5

	}	
13	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Определите, что изображено на фото?:{ =Многоступечатый АЦП; ~Конвейерный АЦП; ~Параллельный АЦП; ~Все ответы верны; }	ПК-3.3.3 Раздел 5
14	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Определите, что изображено на фото?:{ =Параллельный АЦП; ~Конвейерный АЦП; ~Многоступечатый АЦП; ~Все ответы верны; }	ПК-3.3.3 Раздел 5
15	//Начало вопроса: ВопрМножВыбор Определите, что такое АЦП? { =Аналого-цифровой преобразователь; ~Антенно-цифровой прибор; ~Антенный центральный пункт; }	ПК-3.3.3 Раздел 4
Задания для проверки остаточных знаний		
16	Разделы 1-5	ПК-1
<p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько видов главных физических величин существует? a) 5; b) 10; c) 7; d) 12.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 7- метр, килограмм, моль, ампер, секунда, канделла, кельвин</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите средства измерений, которыми можно измерить компактные радиокомпоненты, необходимо учесть, что Вы будете постоянно при этом перемещаться по цеху a) Штангенциркуль; b) Видеомикроскоп; c) Микрометр; d) Профилометр; e) Нутромер;</p>		

f) Ручной мультиметр.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Нутромер, Микрометр, Штангенциркуль, Ручной мультиметр – мобильные переносные ручные измерительные инструменты, не требующие долгой настройки и калибровки, не имеющие стационарного массивного корпуса

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.

(Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).

Укажите пару «единица физической величины» - «универсальная физическая постоянная»

- a) метр
- b) ампер
- c) килограмм
- d) кельвин

- 1) заряд электрона
- 2) скорость света
- 3) постоянная Планка
- 4) постоянная Больцмана

Ключ с ответами

a	b	c	d
2	3	1	4

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо). Расположите ручной измерительный инструмент в порядке увеличения точности

- a) Эталон 2 порядка
- b) Главный государственный эталон
- c) Вольтметр стрелочный класса точности 1
- d) Вольтметр цифровой класса точности 0,5

Ключ с ответами

1	2	3	4
c	d	a	b

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ)

Обоснуйте, какой ручной измерительный инструмент может быть использован для контроля наружного диаметра вала номиналом 45 мм с допуском 20 мкм

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

	Может быть использован ШЦЦ-150 или МК-50, т.к. их диапазон и точность позволят провести контроль изделия									
17	<p style="text-align: center;">Раздел 4-5</p> <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько видов делителей напряжения существует? a) 5; b) 10; c) 3; d) 12.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 3- индуктивный, емкостной, резистивный</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите средства измерений, которыми можно определить качество электроэнергии в сети предприятия a) Вязкозиметр; b) Видеомикроскоп; c) Осциллограф; d) Мультиметр; e) Частотомер; f) Ручной мультиметр.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): Осциллограф, мультиметр, частотомер – устройства, используемые для контроля качества электроэнергии</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Укажите пару «прибор» - «эталон для калибровки»</p> <p>a) штангенциркуль b) профилометр c) анализатор спектра d) омметр</p> <p>1) блок сопротивлений Р33 2) генератор ГНЧ 3) концевые меры длины 4) образцовая мера шероховатости</p> <p>Ключ с ответами</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	a	b	c	d	3	4	2	1	ПК-8
a	b	c	d							
3	4	2	1							

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.
(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность.
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).
Расположите последовательность действий при поверке мультиметра
в режиме омметра

- Внешний осмотр
- Опробование
- Сравнение с мерой
- Оформление свидетельства о поверке
- Измерение микроклиматических условий

Ключ с ответами

1	2	3	4	5
a	e	b	c	d

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.
(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый
обоснованный ответ)
Обоснуйте, почему в современном высокотехнологичном мире также
актуальна теорема Котельникова?

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Поскольку все вычислительные информационные устройства
могут работать лишь с дискретными символьными системами и с
цифровыми сигналами, постоянно возникает необходимость в
переходе от существующих в природе непрерывных процессов, к
дискретным и цифровым. С развитием цифровой связи и цифровых
устройств (микроконтроллеров, компьютеров) постоянно и
повсеместно на каждом шагу выполняется аналого-цифровое
преобразование сигналов, неотъемлемой частью которого является
дискретизация сигналов.

18

Раздел 3-4

ПК-3

Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного
ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора.
(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и
запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа).
Как вы считаете, какие основные типы стандартов используются при
разработке техпроцесса?

- ЕСПДС;
- ЕСДП;
- ЕСПД;
- ЕСТД.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

Правильные ответы b и d- Единая система допусков и посадок и
Единая система технологической документации

Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких
вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием
выбора.
(Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты

ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов).
Укажите какие элементы на чертеже печатной платы отличаются от классического сборочного чертежа

- a) Обязательная координатная сетка;
- b) Формат используется только А5;
- c) Тип выбранной марки паяльника прописан на чертеже;
- d) Отверстия обозначаются заштрихованными секторами и полусекторами;
- e) Формат и оформление основной рамки чертежа согласно ГОСТ 2.417-91;

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

a, e, d – верные ответы. Данные элементы используются для разработки чертежей печатных плат радиодеталей

Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия.

(Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце).

Укажите пару «радиокомпонент-применение»

- a) Тензорезистор
 - b) Транзистор
 - c) Терморезистор
 - d) Индуктивный датчик
-
- 1) Производство весов
 - 2) Производство термогигрометров
 - 3) Производство датчиков приближения металла
 - 4) Производство усилителей

Ключ с ответами

a	b	c	d
1	4	2	3

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.

(Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).

Расположите обозначения класса точности вольтметра в порядке ухудшения точности «сначала точные –потом менее точные»

- a) 1.5
- b) 5
- c) 0.5
- d) 2,5

Ключ с ответами

1	2	3	4
c	a	d	b

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.

(Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый

	<p>обоснованный ответ) Обоснуйте, как вы понимаете , если на чертеже рядом с креплением печатной платы стоит буква F</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):</p> <p>F-требование свободного состояния, при данном обозначении нужно аккуратно затянуть крепление, возможно деформировать плату</p>	
19	<p style="text-align: center;">Раздел 4-5</p> <p>Тип 1 Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа). Как вы считаете, сколько основных ФЗ в области метрологии существует? a) 2; b) 10; c) 3; d) 12.</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): 2- ФЗ «О техрегулировании», ФЗ «Об обеспечении единства измерений»</p> <p>Тип 2 Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. (Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов). Укажите какие элементы на чертеже подвергаются метрологической экспертизе a) Обозначения величин; b) Диапазоны выбранных для контроля средств измерений; c) Тип выбранной марки стали; d) Сокращения в тексте, формулы с использованием единиц СИ; e) Формат и оформление основной рамки чертежа;</p> <p>ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ): a, b, d – верные ответы. Данные элементы подвергаются контролю согласно ГОСТ 8.401 и ГОСТ Р 8.1024-2023</p> <p>Тип 3 Задание закрытого типа на установление соответствия. (Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце). Укажите пару «тип посадки-характер соединения»</p> <p>a) Колпачок от вашей авторучки b) Вал существенно больше отверстия c) Вал существенно меньше отверстия d) Close sliding fits [RC1]</p> <p>1) посадка с зазором</p>	ПК-5

- 2) посадка с натягом
 3) посадка с переходная
 4) посадки по справочнику ANSI

Ключ с ответами

a	b	c	d
3	2	1	4

Тип 4 Задание закрытого типа на установление последовательности.
 (Инструкция: прочитайте текст и установите последовательность.
 Запишите соответствующую последовательность букв слева направо).
 Расположите обозначения шероховатости в порядке ухудшения
 качества обработанной поверхности

- a) Ra 1.5
 b) Ra 5
 c) Ra 0.5
 d) Rz 1.8

Ключ с ответами

1	2	3	4
c	a	d	b

Тип 5 Задание открытого типа с развернутым ответом.
 (Инструкция: прочитайте текст и запишите развернутый
 обоснованный ответ)
 Обоснуйте, как вы понимаете, если на чертеже рядом с размерным
 элементом стоит буква \textcircled{F}

ОФОРМЛЕНИЕ ОТВЕТА (ЭТАЛОННЫЙ ОТВЕТ):

F-требование свободного состояния, при
данном обозначении нужно
пользоваться динамометрическим
ключом, вы должны понимать, что
работаете с мягкими тонкостенными
материалами

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. 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:
лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

Учебное пособие по освоению лекционного материала имеется в изданном виде
Основы метрологии = Fundamentals of Metrology : учебное пособие / В. В. Окрепилов [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 485 с. : рис., табл. - Имеет гриф федерального УМО по в системе высшего образования. - Библиогр.: с. 427 - 430 (66 назв.). - ISBN 978-5-8088-1338-0 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие / В. Б. Топильский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с.- ISBN 978-5-00101-720-2.

Материалы для освоения имеются в электронном виде

•Курс лекций и практик в системе LMS
<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2031>

•Курс для выполнения курсового проекта в системе LMS
<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=3502>

11.3 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 обучающимся 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

Практические занятия проводятся в следующих формах:

- моделирование ситуаций применительно к профилю профессиональной деятельности обучающихся;
- решение ситуационных задач
- групповая дискуссия.

Преподаватель при проведении занятий выполняет функцию консультанта, который направляет коллективную работу студентов на принятие правильного решения. Занятие осуществляется в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

Темы практических работ приведены в табл.5

Учебное пособие имеется в изданном виде и в виде изданного пособия : Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов. Учебно-методическое пособие. Сост. К.В. Елифанцев. СПб, ГУАП, 2023, 47 с.

Испытания микромеханических сенсоров параметров движения основания : учебное пособие / С. Ф. Скорина, Н. А. Овчинникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 149 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 145 - 147 (36 назв.). - ISBN 978-5-8088-1437-0 : Б. ц. - Текст : непосредственный. Полочный шифр 629.7/С44

Материалы для освоения имеются в электронном виде

- Курс лекций и практик в системе LMS
<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2031>
- Курс для выполнения курсового проекта в системе LMS
<https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=3502>

11.4 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).

1. Подготовка эссе по лекционному материалу по темам, представленным в таблице 3,

2. В течение семестры студенты

- защищают практические работы (9 шт);

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5 Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестры студенты:

- защищают лабораторные работы в формате собеседования и колоквиумов;

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.6 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».

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