

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ / О.В. Юсупова

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Б1.О.02.04 «Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	12.04.01 Приборостроение
<b>Направленность (профиль)</b>	Приборостроение
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Институт автоматике и информационных технологий
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Информационно-измерительная техника"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Информационно-измерительная техника"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	252 / 7
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

#### **Б1.О.02.04 «Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 22.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат  
технических наук, доцент  

---

(должность, степень, ученое звание)

Е.В Мельников

---

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.Е. Ярославкина, кандидат  
технических наук, доцент  

---

(ФИО, степень, ученое звание)

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Я.Г Стельмах, кандидат  
педагогических наук

---

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

Е.Е. Ярославкина, кандидат  
технических наук, доцент

---

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3 Содержание практических занятий .....	9
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	13
9. Методические материалы .....	14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование информационных технологий	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией
			Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации
		ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Знать нормативные документы, ГОСТы, стандарты, СНИПы
			Уметь разрабатывать техническую документацию на проектные работы
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	Владеть аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники

			Знать автоматизированные системы контроля метрологических характеристик интеллектуальных средств измерений
		ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	Знать последние достижения электроники и программных средств
			Уметь разрабатывать структуру системы, проводить отладку

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3		Интеллектуальные технологии в измерительной технике; Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Математические модели приборов и систем; Методы обработки измерительной информации; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Узлы и элементы робототехнических систем
ПК-4		Измерение и контроль физических величин; Интеллектуальные информационно-измерительные системы; Методы технической диагностики; Микропроцессорная измерительная техника; Оптимизация приборных конструкций; Основные методы измерения физических величин; Основы теории надежности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: проектно-конструкторская практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: производственно-технологическая практика; Современный электропривод в приборостроении; Узлы и элементы робототехнических систем

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	56	24	32
Лабораторные работы	32	16	16

Лекции	24	8	16
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	7	5	2
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	126	106	20
выполнение курсовых проектов	88	74	14
подготовка к лабораторным работам	16	16	0
подготовка к лекциям	16	16	0
подготовка к экзамену	6	0	6
<b>Контроль</b>	63	45	18
<b>Итого: час</b>	252	180	72
<b>Итого: з.е.</b>	7	5	2

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	ЕСКД. Общие положения	2	0	0	0	2
2	СПДС. Стадии разработки проекта	6	16	0	106	128
3	Разработка КД для приборостроения	16	16	0	20	52
	<b>КСР</b>	0	0	0	0	7
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	63
	<b>Итого</b>	24	32	0	126	252

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				
1	ЕСКД. Общие положения	Структура ЕСКД	Общие положения. Законодательство в области поддержания нормативов. ГОСТы, СНИП, ВСН в области разработки разделов КИПИА	2

2	СПДС. Стадии разработки проекта	Особенности разработки КД для строительства	Система СПД. Отличие от ЕСКД. Форматы. Рамки. Хранение документов. Переплет. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Главгосэкспертиза. Экспертиза промышленной безопасности. ГИП. ГАП. Разделы проекта автоматизация и КИП	2
3	СПДС. Стадии разработки проекта	Состав проектной документации по 87 постановлению	Состав ТЗ. Порядок утверждения. Виды работ по подготовке ТЗ. Разработка схем автоматизации. ПАЗ и РСУ. Технологические схемы	2
4	СПДС. Стадии разработки проекта	Разработка разделов проектной документации	Схемы структурные, принципиальные, деления. Задание заводу изготовителю. Планы расположения оборудования. Кабельные журналы	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>2 семестр</b>				
5	Разработка КД для приборостроения	Стадии проектирования средств измерения	Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация	2
6	Разработка КД для приборостроения	ТЗ на разработку изделия.	Состав ТЗ. Порядок утверждения.	2
7	Разработка КД для приборостроения	Разработка ТУ на изделие.	Состав ТУ. Порядок согласования. Состав прибора и требования к конструктивному устройству; показатели назначения; метрологические характеристики; динамические характеристики; параметры электропитания; эксплуатационные характеристики; показатели надежности; показатели безопасности; помехозащищённость; средства и методы поверки.	2
8	Разработка КД для приборостроения	Разработка методики испытаний изделия.	Состав методики. Порядок согласования. Разработка методики проведения испытаний СИ. Инструкции по эксплуатации. Конструкторская документация. Технологическая документация. Эксплуатационная документация	2
9	Разработка КД для приборостроения	Особенности проектирования СИ для жестких условий эксплуатации	Надежность. Вибростойкость. СТУ	2
10	Разработка КД для приборостроения	Порядок разработки и аттестации нестандартизированных средств измерения.	Испытательное оборудование и их классификация. Основные положения аттестации испытательного оборудования. Виды аттестации испытательного оборудования. Организационно-методические основы аттестации испытательного оборудования	2
11	Разработка КД для приборостроения	Проектирование печатных плат	Виды печатных плат. Допустимые расстояния. Контактные площадки. Выбор стандартов. Шаг координатной сетки	2

12	Разработка КД для приборостроения	Электромагнитная совместимость СИ	Законодательство в области электромагнитной совместимости. Источники. Диапазоны. Методы борьбы	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>24</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>1 семестр</b>				
1	СПДС. Стадии разработки проекта	Схемы автоматизации.	Технологическая схема. Подвал. Развернутое описание. Основное обозначение. Дополнительное. ПАЗ.	2
2	СПДС. Стадии разработки проекта	Схемы автоматизации.	Технологическая схема. Подвал. Развернутое описание. Основное обозначение. Дополнительное. ПАЗ.	2
3	СПДС. Стадии разработки проекта	Схемы электрические принципиальные.	УГО. Шина. Библиотеки компонентов. Нумерация. ЕСКД	2
4	СПДС. Стадии разработки проекта	Схемы электрические принципиальные.	УГО. Шина. Библиотеки компонентов. Нумерация. ЕСКД	2
6	СПДС. Стадии разработки проекта	Планы расположения оборудования и кабельные журналы.	Правила выполнения. Условные обозначения. ЕСКД. Особенности выполнения для нефтегазовой отрасли	2
7	СПДС. Стадии разработки проекта	Задание заводу изготовителю.	Таблицы подключения. Таблицы соединения. Вид общий. Вид изнутри.	2
8	СПДС. Стадии разработки проекта	Задание заводу изготовителю.	Таблицы подключения. Таблицы соединения. Вид общий. Вид изнутри.	2
12	Разработка КД для приборостроения	Разработка методики испытаний СИ	Нормативная база для разработки МИ. Состав МИ. Утверждение и регистрация МИ.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>2 семестр</b>				
5	СПДС. Стадии разработки проекта	Планы расположения оборудования и кабельные журналы.	Правила выполнения. Условные обозначения. ЕСКД. Особенности выполнения для нефтегазовой отрасли	2
9	Разработка КД для приборостроения	Разработка ТУ на средство измерения	Нормативная база для разработки ТУ. Состав ТУ. Утверждение и регистрация ТУ.	2

10	Разработка КД для приборостроения	Разработка ТУ на средство измерения	Нормативная база для разработки ТУ. Состав ТУ. Утверждение и регистрация ТУ.	2
11	Разработка КД для приборостроения	Разработка методики испытаний СИ	Нормативная база для разработки МИ. Состав МИ. Утверждение и регистрация МИ.	2
13	Разработка КД для приборостроения	Разработка формуляра на СИ	Этикетка. Паспорт. Формуляр. Состав документации.	2
14	Разработка КД для приборостроения	Разработка формуляра на СИ	Этикетка. Паспорт. Формуляр. Состав документации.	2
15	Разработка КД для приборостроения	Разработка инструкции по эксплуатации на СИ	Состав разделов инструкций по эксплуатации. Нормативная документация.	2
16	Разработка КД для приборостроения	Разработка инструкции по эксплуатации на СИ	Состав разделов инструкций по эксплуатации. Нормативная документация.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>32</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>1 семестр</b>			
СПДС. Стадии разработки проекта	Выполнение курсового проекта	Структура проектных работ и этапы проектирования приборов. Оформление электрических принципиальных схем. Расчет показателей качества продукции	74
СПДС. Стадии разработки проекта	Подготовка к лабораторным работам	Структура проектных работ и этапы проектирования приборов. Оформление электрических принципиальных схем. Расчет показателей качества продукции	16
СПДС. Стадии разработки проекта	Подготовка к лекциям	Система СПД. Отличие от ЕСКД. Форматы. Рамки. Хранение документов. Переплет. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Главгосэкспертиза. Экспертиза промышленной безопасности. ГИП. ГАП. Разделы проекта автоматизация и КИП	16

<b>Итого за семестр:</b>			<b>106</b>
<b>2 семестр</b>			
Разработка КД для приборостроения	Выполнение курсового проекта	Структура проектных работ и этапы проектирования приборов. Оформление электрических принципиальных схем. Расчет показателей качества продукции	14
Разработка КД для приборостроения	Подготовка к экзамену	Особенности проектирования СИ для космических и военных целей. Оценка влияющих факторов. Сертификация продукции для целей МО и космического применения.	6
<b>Итого за семестр:</b>			<b>20</b>
<b>Итого:</b>			<b>126</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Аккредитация и аттестация; Ай Пи Эр Медиа, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  30281">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  30281</a>	Электронный ресурс
2	Методы и средства метрологического обеспечения nanoиндустрии; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  99160">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  99160</a>	Электронный ресурс
3	Метрологическая экспертиза технической документации; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  44253">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  44253</a>	Электронный ресурс
4	Метрологический анализ систем измерения и управления; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  102526">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  102526</a>	Электронный ресурс
5	Метрологическое обеспечение измерительных систем. В 2 частях. Ч.2. Системы учета электрической и тепловой энергии; Издательство Уральского университета, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106420">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106420</a>	Электронный ресурс
6	Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции nanoиндустрии; Логос, 2011.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  33401">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  33401</a>	Электронный ресурс
7	Метрологическое обслуживание измерительных систем; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  44255">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  44255</a>	Электронный ресурс
8	Метрология : учеб. / под общ. ред. С. А. Зайцева .- 2-е изд., перераб. и доп..- М, Форум, 2015.- 463 с.	Электронный ресурс

9	Обследование объектов автоматизации предприятий нефтяной, нефтехимической и химической промышленности; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90656">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90656</a>	Электронный ресурс
10	Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД; Новосибирский государственный технический университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99202">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 99202</a>	Электронный ресурс
11	Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов : ПР 50.2.013-97 [Текст] / Гос. система обеспечения единства измерений .- Изд. офиц..- Москва, Госстандарт России, 1997.- 26 с.	Электронный ресурс
12	Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка; Инфра- <b>Инженерия</b> , 2016. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5060.html">http://www.iprbookshop.ru/5060.html</a>	Электронный ресурс
13	Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95056">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95056</a>	Электронный ресурс
14	Эталоны основных единиц СИ. Состав и метрологические характеристики; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91172">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91172</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
15	Автоматизация проектирования технологических процессов; Брянский государственный технический университет, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 6990">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 6990</a>	Электронный ресурс
16	Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 61815">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 61815</a>	Электронный ресурс
17	Введение в специальность инженера по проектированию и эксплуатации радиоэлектронных средств; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72076">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72076</a>	Электронный ресурс
18	Галицков, С. Я. Компьютерное проектирование электроустановок зданий и предприятий стройиндустрии : учеб. пособие [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. механизации, автоматизации и энергоснабжения стр-ва.- Самара, 2011.- 257 с.	Электронный ресурс
19	ЕСКД в студенческих работах; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 54761">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 54761</a>	Электронный ресурс
20	Лившиц, М.Ю. Обследование объектов автоматизации предприятий нефтяной, нефтехимической и химической промышленности : учеб.пособие / М. Ю. Лифшиц, Ю. Э. Плешивцева, М. Ю. Деревянов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 205 с.	Электронный ресурс
21	Макетирование и моделирование в проектировании; Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22580">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22580</a>	Электронный ресурс

22	Мелентьев, В. С. Основы проектирования приборов и систем : учеб.метод.пособие / В. С. Мелентьев; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2007.- 90 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 828">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 828</a>	Электронный ресурс
23	Методические рекомендации по выполнению практических работ по курсу "Компьютерные методы проектирования"; Вузовское образование, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 12807">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 12807</a>	Электронный ресурс
24	Методы проектирования электронных устройств; Инфра-Инженерия, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13540">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13540</a>	Электронный ресурс
25	Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений. Часть 1; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 44348">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 44348</a>	Электронный ресурс
26	Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 1; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13955">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13955</a>	Электронный ресурс
27	Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. Часть 2; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13956">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 13956</a>	Электронный ресурс
28	Основы алгебры логики и проектирование систем управления электроприводами объектов стройиндустрии; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 20016">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 20016</a>	Электронный ресурс
29	Проектирование информационных систем. Проектный практикум; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64560">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 64560</a>	Электронный ресурс
30	Проектирование радиопередающих устройств. Часть 1; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 54795">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 54795</a>	Электронный ресурс
31	Фуфаев, Э.В. Компьютерные технологии в приборостроении : учеб. пособие / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева.- М., Академия, 2009.- 334 с.	Электронный ресурс
32	Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учеб. пособие / В. Г. Харазов .- 3-е изд., перераб. и доп.- СПб., Профессия, 2013.- 655 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
33	Бочкарев, А.В. Основы проектирования приборов и систем : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования / А. В. Бочкарев, Е. Е. Ярославкина, Т. В. Агабалаева; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2019.- 149 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3833">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3833</a>	Электронный ресурс
34	Мелентьев, В. С. Проектирование и расчет аналоговых измерительных преобразователей : учеб.-метод. пособие по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» / В. С. Мелентьев, Ю. М. Иванов, А. Е. Синицын; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2013.- 81 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1166">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1166</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	TG Builder 4.0 Demo	НИЦ "Прикладная логистика" (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Autocad студенческая версия	Autodeck (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	DipTrace Demo	Novarm Limited (Зарубежный)	Свободно распространяемое

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Вестник МГТУ «Станкин». Архив журнала с 2008 г.	<a href="http://stankin.ru/science/vestnik-mgtu-stankin/archive/">http://stankin.ru/science/vestnik-mgtu-stankin/archive/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Документация, схемы, справочники по радиоэлектронике	<a href="http://radiostorage.net/">http://radiostorage.net/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Журнал "САПР и графика"	<a href="http://www.sapr.ru/">www.sapr.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»)	<a href="http://www.cta.ru">www.cta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Лекции по основам автоматизированного проектирования JPG. МГТУ им. БАУМАНА, Преподаватель: Маничев Владимир Борисович. 64 стр.	<a href="http://www.twirpx.com/file/83496/">http://www.twirpx.com/file/83496/</a>	Ресурсы открытого доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы

демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

#### **Практические занятия null**

#### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используются аудитории № 210, 310, 401, 410, 412, оснащенные следующим оборудованием: персональные компьютеры, подключенные к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

#### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии**

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.04 «Специальные вопросы  
проектирования и конструирования средств  
измерений»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.О.02.04 «Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	12.04.01 Приборостроение
<b>Направленность (профиль)</b>	Приборостроение
<b>Квалификация</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Институт автоматике и информационных технологий
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Информационно-измерительная техника"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Информационно-измерительная техника"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	252 / 7
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
Использование информационных технологий	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Владеть навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией
			Знать основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации
		ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Знать нормативные документы, ГОСТы, стандарты, СНИПы
			Уметь разрабатывать техническую документацию на проектные работы
<b>Профессиональные компетенции</b>			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	Владеть аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники

			Знать автоматизированные системы контроля метрологических характеристик интеллектуальных средств измерений
		ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	Знать последние достижения электроники и программных средств
			Уметь разрабатывать структуру системы, проводить отладку

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>ЕСКД. Общие положения</b>				
ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	<b>Знать</b> основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации	Опрос	Да	Да
	<b>Владеть</b> навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией	Курсовой проект	Да	Да
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	<b>Уметь</b> разрабатывать техническую документацию на проектные работы	лабораторный практикум	Да	Да
	<b>Знать</b> нормативные документы, ГОСТы, стандарты, СНИПы	лабораторный практикум	Да	Да

ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	<b>Владеть</b> аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	Курсовой проект	Да	Да
	<b>Знать</b> автоматизированные системы контроля метрологических характеристик интеллектуальных средств измерений	Опрос	Да	Да
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	<b>Уметь</b> разрабатывать структуру системы, проводить отладку	Курсовой проект	Да	Да
	<b>Знать</b> последние достижения электроники и программных средств	лабораторный практикум	Да	Да
<b>СПДС. Стадии разработки проекта</b>				
ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	<b>Знать</b> основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации	Опрос	Да	Да
	<b>Владеть</b> навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией	Лабораторный практикум	Да	Да
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	<b>Уметь</b> разрабатывать техническую документацию на проектные работы	Курсовой проект	Да	Да
	<b>Знать</b> нормативные документы, ГОСТы, стандарты, СНИПы	Лабораторный практикум	Да	Да

ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	<b>Владеть</b> аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	Лабораторный практикум	Да	Да
	<b>Знать</b> автоматизированные системы контроля метрологических характеристик интеллектуальных средств измерений	Опрос	Да	Да
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	<b>Знать</b> последние достижения электроники и программных средств	Лабораторный практикум	Да	Да
	<b>Уметь</b> разрабатывать структуру системы, проводить отладку	Курсовой проект	Да	Да
<b>Разработка КД для приборостроения</b>				
ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	<b>Владеть</b> навыками работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией			
	<b>Знать</b> основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации	Опрос	Да	Да
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	<b>Знать</b> нормативные документы, ГОСТы, стандарты, СНИПы	Лабораторный практикум	Да	Да
	<b>Уметь</b> разрабатывать техническую документацию на проектные работы	Курсовой проект	Да	Да

ПК-4.1 Применяет аппаратные и программные средства при создании систем функциональной электроники на традиционных компонентах и компонентах программируемой логики	<b>Владеть</b> аппаратными и программными средствами при создании систем функциональной электроники	Курсовой проект	Да	Да
	<b>Знать</b> автоматизированные системы контроля метрологических характеристик интеллектуальных средств измерений	Опрос	Да	Да
ПК-4.2 Разрабатывает устройства с использованием последних достижений электроники и программных средств	<b>Знать</b> последние достижения электроники и программных средств	Лабораторный практикум	Да	Да
	<b>Уметь</b> разрабатывать структуру системы, проводить отладку	Лабораторный практикум	Да	Да

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**  
**Формы текущего контроля успеваемости**

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором в следующих формах:

- оценка устного опроса студентов;
- оценка работы студентов лабораторных занятиях;
- отчет по лабораторным работам.
  
- защита курсового проекта.

**Формы промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация** студентов проводится в форме экзамена. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдается список вопросов для проведения экзамена. Этот список содержит вопросы по изученным ранее разделам. Выставляется оценка по пятибальной системе.

**Вопросы текущего контроля с ответами**

1. Что такое этап реализации?

- построение выводов по данным, полученным путем имитации;
- теоретическое применение результатов программирования;
- + практическое применение модели и результатов моделирования.

2. Для чего служит прикладное программное обеспечение?

- планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ;
- + реализация алгоритмов управления объектом;
- планирования и организации алгоритмов управления объектом.

3. Тожественная декомпозиция это операция, в результате которой...

- + любая система превращается в саму себя;
- средства декомпозиции тождественны;
- система тождественна.

4. Расчлененная система – это...

- система, для которой существуют средства программирования;
- система, разделенная на подсистемы;
- + система, для которой существуют средства декомпозиции.

5. На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов?

- на быстродействие и надежность;
- + на определенное число элементов;
- на функциональную полноту.

6. Что понимается под программным обеспечением?

- + соответствующим образом организованный набор программ и данных;
- набор специальных программ для работы САПР;
- набор специальных программ для моделирования.

7. Модульность структуры состоит

- в построении модулей по иерархии;
- на принципе вложенности с вертикальным управлением;
- + в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.

8. Что понимают под синтезом структуры СИ?

- процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле;
- + процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности СИ в целом;
- процесс реализации процедур и программных комплексов для работы СИ.

9. Результаты имитационного моделирования...

- + носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих факторов, складывающихся в процессе моделирования;
- являются неточными и требуют тщательного анализа.
- являются источником информации для построения реального объекта.

10. Структурное подразделение систем осуществляется...

- по правилам моделирования;
- по правилам разбиения;
- + по правилам классификации.

11. Какими могут быть средства декомпозиции?

- имитационными;
- + материальными и абстрактными;
- реальными и нереальными.

12. Что понимают под классом?

- + совокупность объектов, обладающих некоторыми признаками общности;
- последовательное разбиение подсистем в систему;
- последовательное соединение подсистем в систему.

13. Как еще иногда называют имитационное моделирование?

- методом реального моделирования;
- методом машинного эксперимента;
- + методом статистического моделирования.

14. Чему при проектировании систем измерения уделяется большое внимание?

- + сопряжению чувствительного элемента системы с ее вычислительными средствами;
- быстродействию и надежности;
- массогабаритным показателям и мощности.

15. За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?

- за счет соответствия физического реального явления и модели;
- + за счет равенства значений критериев подобности;
- за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.

16. Что осуществляется на этапе интерпретации результатов?

- процесс имитации с получением необходимых данных;
- практическое применение модели и результатов моделирования;
- + построение выводов по данным, полученным путем имитации.

17. Из чего состоит программное обеспечение систем измерения?

- + из системного и прикладного программного обеспечения;
- из системного и информационного программного обеспечения;
- из математического и прикладного программного обеспечения.

18. На чем основано процедурное программирование?

- на применении универсальных модулей;
- + на применении унифицированных процедур;
- на применении унифицированных сложных программ, которые объединяются по иерархическому принципу.

19. Что осуществляется на этапе подготовки данных?

- описание модели на языке, приемлемом для используемой ЭВМ;
- определение границ характеристик системы, ограничений и измерителей показателей эффективности;
- + происходит отбор данных, необходимых для построения модели, и представлении их в соответствующей форме.

20. При математическом моделировании в качестве объекта моделирования выступают...

- графики переходного процесса, описывающие объект по уравнениям;
- + исходные уравнения, представляющие математическую модель объекта;
- процессы, протекающие в математической модели.

21. Что осуществляется на этапе экспериментирования?

- построение выводов по данным, полученным путем имитации;
- практическое применение модели и результатов моделирования;
- + процесс имитации с получением необходимых данных.

22. При проектировании измерительных систем решающее значение имеет...

- массогабаритные показатели и мощность;
- + рациональный выбор чувствительных элементов или датчиков этих систем;
- результат математического моделирования этих систем.

23. Что такое классификация?

- + разбиение некоторой совокупности объекта на классы по наиболее существенным признакам;
- разбиение объектов на классы;
- деление автоматических систем на классы.

24. Что такое физическое моделирование?

— метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях;

+ метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии;

— метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии.

## Лабораторная работа № 2

### Разработка технического задания на разработку ИС

Цель работы: Получение практических навыков составления технического задания на автоматизированную информационную систему.

#### Указания к выполнению лабораторной работы

Определение. *Техническое задание (ТЗ)* – это завершающий предпроектную стадию документ, который содержит цели и обоснование проектирования, а также определяет основные требования к ИС и исходные данные необходимые при разработке.

Техническое задание составляется по результатам предпроектного обследования объекта автоматизации. В настоящее время при составлении технического задания обычно руководствуются требованиями следующих ГОСТов:

- 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы» – описывает состав и содержание ТЗ, которые распространяются на автоматизированную (информационную) систему в целом, в том числе:
  - общесистемные требования к ИС;
  - требования к компонентному составу ИС;
  - требования к интеграции компонентов ИС между собой и с другими системами;
  - требования к составу и содержанию работ по внедрению ИС;
  - ...
- 19.201-78 «Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению» – входит в единую систему программной документации и устанавливает порядок построения и оформления технического задания на программное изделие для ЭВМ.

При проектировании сложных систем обычно разрабатывают общее техническое задание на ИС в целом (в соответствии с требованиями ГОСТа 34.602-89), а также дополнительные технические задания на части системы:

- на создание информационно-вычислительной сети,

- на отдельные подсистемы ИС,
- на элементы программного обеспечения ИС – программные компоненты и/или комплексы (в соответствии с требованиями ГОСТа 19.201-78).

Для сравнительно небольших информационных систем допускается разработка единого технического задания, в котором устанавливаются как общие требования к ИС, так и требования к соответствующим программным средствам.

В соответствии с ГОСТом 19.201-78 техническое задание должно включать в себя следующие разделы:

- Введение;
- Основание для разработки;
- Назначение и цели разработки;
- Требования к программе и программной документации;
- Технико-экономические показатели;
- Стадии и этапы разработки;
- Порядок контроля и приёмки;
- Приложение.

При составлении технического задания целесообразно учитывать следующие практические рекомендации:

1. Все изменения в структуре ТЗ (по сравнению с ГОСТ) должны быть обязательно согласованы с заказчиком.
2. При составлении ТЗ целесообразно использовать методику «дробления и детализации». Это значит, что структура документа (разбиение на разделы и подразделы) должна быть тщательно проработана, так чтобы заинтересованное лицо могло быстро найти необходимые ему сведения относительно ИС по содержанию ТЗ.
3. Сведения о функциональном назначении должны давать ответ на вопрос «для чего?», а сведения об эксплуатационном назначении – на вопрос «для кого?». Описание функционального назначения разработки должно содержать общие сведения без указания отдельных деталей.
4. Требования к программе желательно составлять на основе ГОСТов и нормативно-технической документации заказчика.
5. При составлении требований к программе целесообразно использовать метод «шаблонного построения фраз», например
  - При изложении требований к функциональным и иным характеристикам: *«Программа должна обеспечивать возможность ...»* или *«Требования к ... не предъявляются»*.

- При изложении требований к квалификации персонала: «Каждый пользователь должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом ОС»;
  - и. т.п.
6. Требования к программным изделиям должны носить *императивный* характер. Если какие-либо требования (из перечисленных в ГОСТе) не предъявляются, об этом следует указывать специально.
  7. Требования к пользовательскому интерфейсу рекомендуется оформлять в разделе «Специальные требования».
  8. Минимальный состав программной документации, который должен упоминаться в соответствующем разделе ТЗ, включает в себя:
    - Спецификация программной документации;
    - Техническое задание;
    - Программа и методики испытаний;
    - Руководства администратора и оператора
  9. В раздел «Технико-экономические показатели» можно включать оценку потребности в программном изделии и приблизительную оценку стоимости и трудоёмкости разработки.
  10. Стадии и этапы разработки обычно излагаются в форме таблицы:

Содержание	Сроки	Исполнители	Отчёт
...	...	...	...

11. В разделе «Порядок контроля и приёмки» рекомендуется указывать:

- Какие функции программного изделия подлежат испытанию;
- В какие сроки и чьими силами разрабатываются программные испытания;
- Срок проведения испытания;
- Оформление испытания;
- Иные условия (например, на какой технике проводятся испытания)

В соответствии с полученным вариантом задания разработать проект технического задания на программное изделие для ИС. Руководствоваться требованиями Единой системы программной документации (ЕСПД), в частности, ГОСТом 19.201-78.

### Контрольные вопросы и задания

1. Понятие ТЭО и ТЗ
2. ГОСТ 34.602-89.
3. ГОСТ 19.201-78.
4. Основные разделы ТЗ на программу.
5. Методика «дробления и детализации».
6. Метод «шаблонного построения фраз».
7. Требования к программе.
8. Требования к программной документации.

### **Примерные темы курсовых проектов**

Разработать ТУ и МИ для радиоэлектронного устройства, выполняющее функции:

1. Систему управления шаговым двигателем с двумя обмотками, мощность 25 ватт, интерфейс I2C;
2. Светодиодной информационной панели уличного исполнения, матрица 16x280. Полноцветная. Интерфейс Ethernet. Встроенный датчик температуры, давления и влажности. Часы реального времени;
3. Прибора для измерения уровня жидкости в резервуаре. Диапазон измерения 2 м. Принцип измерения – ультразвуковой. Интерфейс – RS-485;
4. Контроллера светофора с возможностью дистанционного управления режимами работы;
5. Спидометра и счетчика суточного и общего пробега для велосипеда с бесконтактной передачей информации на дисплей пользователя;
6. Измерителя мощности и КПД погружных нефтедобывающих насосов;
7. Измерителя вязкости масла ротационным способом;
- 8. Измерителя мощности и баланса потребления электроэнергии в грузовом автомобиле (24В.);**

### **Вопросы экзамена**

1. Цели и задачи стандартизации.
2. ЕСКД, СПДС. Основные положения.

3. Стадии разработки конструкторской документации.
4. Технические условия. Порядок разработки.
5. Методика испытаний изделия. Правила разработки
6. Информационные системы. Стадии создания по ГОСТ 34.601-90.
7. ГОСТы серии 34.\*\*\*\*\*
8. Автоматизированные системы. Стадии разработки.
9. Виды конструкторских документов.
10. Особенности разработки КД для спецтехники.
11. Особенности проектирования в строительстве. Стадии проектирования.
12. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.87  
постановление
13. Правила выполнения рабочей документации и автоматизации технологических процессов.  
ГОСТ 21.408-2013.
14. Виды и комплектность документов при создании автоматизированных систем. ГОСТ 34.201-  
89 (Состав ГОСТа, комплектность и пр.).
15. Обозначения буквенно-цифровые в схемах. ГОСТ 2.710-81.
16. Правила выполнения схем. ГОСТ 2.701-84.
17. Использование нормативной документации и ГОСТов на примере разработки печатных плат.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

На этапе текущей промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- отчет по лабораторным работам: «зачет», «незачет»;

- Курсовая работа: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

- промежуточная аттестация: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

**Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.