

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.10.2023 12:19:55
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a567274273518b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан


_____ /Е.В.Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эргономика и дизайн радиотехнических устройств

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Профиль
Системы дальней связи

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Автоматика и управление»,
к.т.н.



А.А. Филимонова/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор



/А.А. Радионов/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Структура и содержание дисциплины	5
	3.1 Виды учебной работы и трудоемкость	5
	3.2 Тематический план изучения дисциплины	6
	3.3 Содержание дисциплины	8
	3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	9
	3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	10
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	10
	4.1 Нормативные документы и ГОСТы	10
	4.2 Основная литература	10
	4.3 Дополнительная литература	10
	4.4 Электронные образовательные ресурсы	11
	4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	11
	4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	11
5	Материально-техническое обеспечение	11
6	Методические рекомендации	11
	6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	11
	6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
7	Фонд оценочных средств	13
	7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения	13
	7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения	14
	7.3 Оценочные средства	19

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является получение обучающимися знаний о методах, способах и закономерностях промышленного дизайна при создании конструкций радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи дисциплины заключаются в освоении навыков логичного, целостного, гармоничного взаимного расположения элементов формы изделия, обеспечивающего ясность и стройность форме изделия; целесообразного и четкого композиционного построения формы и структуры конструкций проектируемых изделий РЭС с целью улучшения их потребительских качеств и технологичности их изготовления.

Обучение по дисциплине «Эргономика и дизайн радиотехнических устройств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
<p>ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>ИПК-1.1 Понимает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, выбирает системы автоматизированного проектирования радиотехнических систем. ИПК-1.2 Работает с программными средствами с использованием современных прикладных программ по расчету радиотехнических систем ИПК-1.3 Рассчитывает и проектирует детали, узлы и устройства радиотехнические системы в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p>	<p>Знать: основные положения промышленного дизайна; основные понятия о композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций радиоэлектронной аппаратуры; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций РЭС; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Уметь: учитывать требования технической эстетики и промышленного дизайна при разработке конструкций РЭС; выполнять компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих.</p>

		<p>Владеть: навыками самостоятельной работы с литературой по композиции форм радиоэлектронной аппаратуры и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования радиоэлектронной аппаратуры; художественно-композиционным анализом формообразования изделий РЭС.</p>
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств
 Производственная практика (преддипломная)
 Производственная практика (проектно-технологическая)
 Радиотехнические системы дальней связи
 Радиотехнические цепи и сигналы
 САПР радиоэлектронных средств
 Стандартизация и унификация в микроэлектронике и радиотехнике
 Схемотехника аналоговых электронных устройств
 Цифровые устройства и микропроцессоры
 Цифровая обработка сигналов
 Электроника

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	27	27
1.2	Семинарские/практические занятия	27	27
1.3	Лабораторные занятия	0	0
2	Самостоятельная работа	54	54
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лекциям	16	16
2.2	Подготовка к семинарам	30	30
2.3	Подготовка к зачету по дисциплине	8	8
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	-	Зачет
	Итого	108	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Комплексный учет требований дизайна при оценке качества РЭА	10	4	2	0	0	4
1.1	Тема 1. Промышленный дизайн в системе качества РЭА.	4	2	0	0	0	2
1.2	Тема 2. Эстетическая информация и стандарт.	6	2	2	0	0	2
2	Раздел 2. Эргономика	9	3	2	0	0	4
2.1	Тема 1. Учет при проектировании изделий РЭС требований эргономики.	3	1	0	0	0	2
2.2	Тема 2. Принципы и методы эргономики.	6	2	2	0	0	2
3	Раздел 3. Эстетические принципы промышленного дизайна	46	10	14	0	0	22
3.1	Тема 1. Социальные требования к проектированию промышленных изделий.	6	2	2	0	0	2
3.2	Тема 2. Объекты дизайнерского проектирования.	4	0	2	0	0	2

3.3	Тема 3. Особенности художественного образа в промышленном дизайне.	6	2	2	0	0	2
3.4	Тема 4. Влияние используемого материала и технологии на формообразование изделий.	4	0	2	0	0	2
3.5	Тема 5. Особенности дизайнерского проектирования РЭА.	4	2	0	0	0	2
3.6	Тема 6. Основы теории и методологии проектирования в промышленном дизайне	4	0	2	0	0	2
3.7	Тема 7. Художественное конструирование как метод проектной деятельности в дизайне.	6	2	0	0	0	4
3.8	Тема 8. Макет на разных стадиях проектирования, применение различных материалов.	4	0	2	0	0	2
3.9	Тема 9. Способы целенаправленной обработки материалов для создания конструкций.	4	2	0	0	0	2
3.10	Тема 10. Векторная и растровая графика как современные способы разработки и подачи дизайнерской идеи.	4	0	2	0	0	2
4	Раздел 4. Основы композиции в промышленном дизайне	43	10	9	0	0	24
4.1	Тема 1. Определение композиции, роль и значение композиции в структуре промышленного дизайна.	4	2	0	0	0	2
4.2	Тема 2. Средства композиции, единство формы и содержания, образность.	6	0	2	0	0	4
4.3	Тема 3. Ритм, движение и покой.	4	2	0	0	0	2
4.4	Тема 4. Гармоническое единство содержания и формы.	4	0	2	0	0	2
4.5	Тема 5. Композиционные принципы в дизайне.	6	2	0	0	0	4
4.6	Тема 6. Композиционное целое как система отношений между элементами формы.	4	0	2	0	0	2
4.7	Тема 7. Степень различия и характер различия между частями и элементами композиции.	6	2	0	0	0	4
4.8	Тема 8. Категории композиции.	4	0	2	0	0	2
4.9	Тема 9. Тенденции формообразования радиоэлектронной аппаратуры.	5	2	1	0	0	2
Итого		108	27	27	0	0	54

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Комплексный учет требований дизайна при оценке качества РЭА

Тема 1. Промышленный дизайн в системе качества РЭА. Культура, творчество и проектная деятельность в промышленном дизайне. Стандарт, как элемент системы проектирования промышленных изделий

Тема 2. Эстетическая информация и стандарт. Стандарт, как средство гармонизации в структуре промышленного дизайна. Стандарт и качество изделий РЭС.

Раздел 2. Эргономика

Тема 1. Учет при проектировании изделий РЭС требований эргономики. Основные понятия эргономики и факторы, определяющие эргономические требования.

Тема 2. Принципы и методы эргономики. Влияние требований эргономики на эффективность и качество РЭА. Антропометрические характеристики человека – оператора. Факторы окружающей среды.

Раздел 3. Эстетические принципы промышленного дизайна

Тема 1. Социальные требования к проектированию промышленных изделий. Дизайн как средство массовой коммуникации. Научно-техническое и художественное начало в дизайне.

Тема 2. Объекты дизайнерского проектирования. Красота и польза в продукте дизайна. Особенности проектирования изделий технического назначения

Тема 3. Особенности художественного образа в промышленном дизайне. Требования технической эстетики к проектированию массовой промышленной продукции.

Тема 4. Влияние используемого материала и технологии на формообразование изделий. Конструктивные факторы формообразования промышленных изделий. Основные методы и этапы процесса дизайнерского проектирования.

Тема 5. Особенности дизайнерского проектирования РЭА. Эстетическая организация формы как способ кодирования психологических и социально-культурных значений. Этапы художественно-конструкторского анализа промышленных изделий.

Тема 6. Основы теории и методологии проектирования в промышленном дизайне

Тема 7. Художественное конструирование как метод проектной деятельности в дизайне. Основные принципы формообразования промышленных изделий. Процесс художественного конструирования, стадии дизайн – проекта.

Тема 8. Макет на разных стадиях проектирования, применение различных материалов. Методы конструирования, приемы и правила конструирования. Понятие технологичности.

Тема 9. Способы целенаправленной обработки материалов для создания конструкций. Декоративные качества конструкционных материалов, защитно-декоративные покрытия.

Тема 10. Векторная и растровая графика как современные способы разработки и подачи дизайнерской идеи. Средства визуальной коммуникации. Цвета и знаки безопасности. Обозначение коммуникаций, органов управления. Алфавиты в промышленном дизайне: шрифтовые, знаковые, цветовые. Эргономические и психологические особенности применения шрифтов в приборах.

Раздел 4. Основы композиции в промышленном дизайне

Тема 1. Определение композиции, роль и значение композиции в структуре промышленного дизайна. Композиция, ее физическая основа и связь с особенностями восприятия человеком объективной реальности. Готовое изделие, конструкция, форма. Создание образа в композиции.

Тема 2. Средства композиции, единство формы и содержания, образность. Целостность, композиционное единство. Закономерности композиции. Пропорциональность. Тектоничность. Объемно-пространственная структура. Масштабность. Схема и структура композиции.

Тема 3. Ритм, движение и покой. Ритмический и метрический повтор в художественной композиции формы изделия РЭС. Правило передачи движения. Правило передачи покоя. Сюжетно-композиционный центр. Симметрия и асимметрия в композиции. Передача равновесия в композиции

Тема 4. Гармоническое единство содержания и формы. Структурность и сложность, главное и второстепенное, центр и периферия в композиционном построении формы. Способы гармонизации формы. Роль основополагающих физических законов природы (гравитация и распространение света) в композиционном построении и восприятии формы. Перспектива. Типы перспективы. Математические закономерности композиции. Пропорциональность и соразмерность частей целого – важнейшее условие гармонии целого.

Тема 5. Композиционные принципы в дизайне. Принцип целесообразности. Принцип единства. Принцип доминанты. Группировка. Принцип динамизма. Принцип равновесия. Принципы гармонии.

Тема 6. Композиционное целое как система отношений между элементами формы. Взаимосвязанность и соподчинение частей композиции. Уравновешенность. Размерные отношения между частями целого и между частями и целым.

Тема 7. Степень различия и характер различия между частями и элементами композиции. Физические средства выражения и материализации формы: - цвет, тон, фактура, объем, линия, пространство, физический материал. Активные зоны, силовые линии, узловые моменты композиции.

Тема 8. Категории композиции. Свойства и качества композиции. Закономерности композиции в технике. Тектоника. Объемно-пространственная структура. Декор.

Тема 9. Тенденции формообразования радиоэлектронной аппаратуры. Стиль и мода в технике. Проблемы и перспективы промышленного дизайна радиоэлектронной аппаратуры

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Культура, творчество и проектная деятельность в промышленном дизайне

Семинар 2. Культура, творчество и проектная деятельность в промышленном дизайне.

Семинар 3. Требования технической эстетики к проектированию массовой промышленной продукции

Семинар 4. Требования технической эстетики к проектированию массовой промышленной продукции.

Семинар 5. Требования технической эстетики к проектированию массовой промышленной продукции.

Семинар 6. Способы целенаправленной обработки материалов для создания конструкций. Декоративные качества конструкционных материалов.

Семинар 7. Разработка эскиза художественной композиции лицевой панели РЭА. Алфавиты в промышленном дизайне: шрифтовые, знаковые, цветовые.

Семинар 8. Выполнение художественной композиции из условных плоских элементов. Выполнение художественной композиции из условных объемных элементов.

Семинар 9-11. Роль основополагающих физических законов природы (гравитация и распространение света) в композиционном построении и восприятии формы. Типы перспективы

Семинар 12. Ритмический и метрический повтор в художественной композиции. Симметрия и асимметрия в композиции.

Семинар 13. Композиции художественных произведений.

Семинар 14. Категории композиции. Передача равновесия в композиции. О природе цвета и его восприятии.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Кондаков, А. К. Основы эргономики и дизайна радиоэлектронных средств бытового назначения : учебно-методическое пособие / А. К. Кондаков. — Москва : ТУСУР, 2011. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11294>.

2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 372 с. — ISBN 978-5-7638-4106-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157551>.

3. Нестеренко, И. И. Цвет, код, символика электронных компонентов / И. И. Нестеренко. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2002. — 216 с. — ISBN 5-93455-122-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13631>.

4. Захарченко, Т. Ю. История дизайна, науки и техники : учебное пособие : в 4 частях / Т. Ю. Захарченко. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, [б. г.]. — Часть 4 — 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-9765-2163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125334>.

4.3 Дополнительная литература

1. Кошелева, А. А. Эргономика в промышленном дизайне : учебное пособие / А. А. Кошелева. — Тула : ТулГУ, 2018. — 204 с. — ISBN 8-978-5-7679-4100-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201236>.

2. Зырина, М. А. Эргономика : учебно-методическое пособие / М. А. Зырина. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, [б. г.]. — Часть 2 — 2012. — 21 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128243>.

3. Зырина, М. А. Эргономика : учебно-методическое пособие / М. А. Зырина. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, [б. г.]. — Часть 1 — 2011. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128163>.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Microsoft-Windows

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>
3. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).
2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке к семинарам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы, определить порядок занятия, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы семинара подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны

и недостатки проведенной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Эргономика и дизайн радиотехнических устройств» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- защита и обсуждение эссе в рамках семинаров;
- технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к семинарам;
- написание эссе по темам семинаров и подготовка к их защите;
- подготовка к зачету.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- защита эссе по теме семинара;
- контрольные работы;
- тестирование;
- зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ПК-1	Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Эргономика и дизайн радиотехнических устройств».

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Эссе	Эссе готовится каждым студентом индивидуально за неделю до проводимого семинара по соответствующей теме. Авторы лучших эссе приглашаются для выступления на семинарском занятии с докладом.
2	Текущий	Тестирование	Тестирование проводится на последнем занятии изучаемой темы. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. В рамках тестирования проверяется владение терминологией и знание теоретической базы.
3	Текущий	Контрольная работа	Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Контрольная

			<p>работа выполняется индивидуально каждым студентом. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов, алгоритмов, использования терминологии и выводы.</p>
4	Промежуточный	Зачет	<p>Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».</p> <p>Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Длительность зачета 2 часа (120 минут).</p> <p>К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Эргономика и дизайн радиотехнических устройств».</p>

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
	Не зачтено	Зачтено		
<p>Знать: основные положения промышленного дизайна; основные понятия о композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций радиоэлектронной аппаратуры; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций РЭС; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: основные положения промышленного дизайна; основные понятия о композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций радиоэлектронной аппаратуры; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций РЭС; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов радиоэлектронной аппаратуры.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: основные положения промышленного дизайна; основные понятия о композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций радиоэлектронной аппаратуры; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций РЭС; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов радиоэлектронной аппаратуры. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: основные положения промышленного дизайна; основные понятия о композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций радиоэлектронной аппаратуры; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций РЭС; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов радиоэлектронной аппаратуры. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: основные положения промышленного дизайна; основные понятия о композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций радиоэлектронной аппаратуры; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций РЭС; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов радиоэлектронной аппаратуры. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: учитывать требования технической эстетики и промышленного дизайна при разработке конструкций РЭС; выполнять</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: учитывать требования технической эстетики и промышленного дизайна при</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: учитывать требования технической эстетики и промышленного</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: учитывать требования технической эстетики и промышленного</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: учитывать требования технической эстетики и</p>

<p>компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих.</p>	<p>разработке конструкций РЭС; выполнять компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих.</p>	<p>дизайна при разработке конструкций РЭС; выполнять компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>дизайна при разработке конструкций РЭС; выполнять компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>промышленного дизайна при разработке конструкций РЭС; выполнять компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: навыками самостоятельной работы с литературой по композиции форм радиоэлектронной аппаратуры и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования радиоэлектронной аппаратуры; художественно-композиционным анализом формообразования изделий РЭС.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельной работы с литературой по композиции форм радиоэлектронной аппаратуры и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования радиоэлектронной аппаратуры; художественно-композиционным анализом формообразования изделий РЭС.</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени владеет: - навыками самостоятельной работы с литературой по композиции форм радиоэлектронной аппаратуры и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования радиоэлектронной аппаратуры; художественно-композиционным анализом формообразования изделий РЭС. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками самостоятельной работы с литературой по композиции форм радиоэлектронной аппаратуры и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования радиоэлектронной аппаратуры; художественно-композиционным анализом формообразования изделий РЭС. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: навыками самостоятельной работы с литературой по композиции форм радиоэлектронной аппаратуры и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования радиоэлектронной аппаратуры; художественно-композиционным анализом формообразования изделий РЭС. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачета

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля.

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Выполнение и защита эссе по теме семинара	<p>Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов</p> <p>Критерии оценивания</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены формулировка проблемы, обзор действующих ограничений на выбор решения – 1 балл; приведено обоснование выбора методов решения, выбранное решение структурно описано. – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - выполнен доклад на семинарском занятии.</p>	<p>По каждой из тем необходимо подготовить задание, ответ оформить в письменном виде в формате эссе, сдать не позднее указанного срока (не более 2х недель):</p> <p>Для получения оценки «зачтено» эссе на каждую тему, соответствующую разделам дисциплины должно быть выполнено и отправлено в сроки изучения темы.</p> <p>Каждый студент формулирует задачу в рамках изучаемой темы. Формулировка согласовывается с преподавателем, при необходимости, преподаватель корректирует/уточняет постановку задачи.</p> <p>Требования к представлению результатов.</p> <p>Результаты выполненных заданий оформляются в формате эссе. Эссе необходимо представить: формулировку проблемы; обзор действующих ограничений на выбор решения; обоснование выбора методов решения;</p>

		структурное описание выбранного решения. Длительность доклада не превышает 5 минут.
Контрольная работа по теме раздела	<p>Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки</p> <p>Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены</p>	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа.
Тестирование по пройденной теме	Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная	Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем

	оценка за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.
--	--	---

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Темы эссе к семинарам:

Тема №1. Происхождение дизайна как особой сферы человеческой деятельности.

Тема №2. Стандарт как средство гармонизации в структуре промышленного дизайна.

Тема №3. Влияние требований эргономики на эффективность и качество РЭА.

Тема №4. Объекты дизайнерского проектирования. Красота и польза в продукте дизайна.

Тема №5. Особенности дизайнерского проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

Тема №6. Процесс художественного конструирования, стадии дизайн – проекта.

Тема №7 Декоративные качества конструкционных материалов.

Тема №8. Алфавиты в промышленном дизайне: шрифтовые, знаковые, цветовые.

Тема №9. Закономерности композиции.

Тема №10. Тектоничность. Объемно – пространственная структура. Декор.

Тема №11. Ритм и метр.

Тема №12. Симметрия и асимметрия в композиции.

Тема №13. Передача равновесия в композиции

Тема №14. Проблемы и перспективы промышленного дизайна радиоэлектронной аппаратуры

Вопросы для подготовки к семинарам:

1. Промышленный дизайн. Определения. Происхождение дизайна как особой сферы человеческой деятельности. Структура дизайна.

2. Промышленный дизайн в системе качества РЭА. Культура, творчество и проектная деятельность в промышленном дизайне. Стандарт как элемент системы проектирования промышленных изделий. Эстетическая информация и стандарт. Стандарт как средство гармонизации в структуре промышленного дизайна. Стандарт и качество изделий РЭС.

3. Учет при проектировании изделий РЭС требований эргономики. Основные понятия эргономики и факторы, определяющие эргономические требования. Принципы и методы эргономики.

4. Влияние требований эргономики на эффективность и качество РЭА. Антропометрические характеристики человека – оператора. Факторы окружающей среды.

5. Социальные требования к проектированию промышленных изделий. Дизайн как средство массовой коммуникации. Научно-техническое и художественное начало в дизайне. Объекты дизайнерского проектирования. Красота и польза в продукте дизайна. Особенности проектирования изделий технического назначения. Особенности художественного образа в промышленном дизайне. Требования технической эстетики к проектированию массовой промышленной продукции.

6. Влияние используемого материала и технологии на формообразование изделий. Конструктивные факторы формообразования промышленных изделий. Основные методы и этапы процесса дизайнерского проектирования. Особенности дизайнерского проектирования

радиоэлектронной аппаратуры. Эстетическая организация формы как способ кодирования психологических и социально – культурных значений. Этапы художественно-конструкторского анализа промышленных изделий.

7. Художественное конструирование как метод проектной деятельности в дизайне. Основные принципы формообразования промышленных изделий. Процесс художественного конструирования, стадии дизайн-проекта.

8. Макет на разных стадиях проектирования, применение различных материалов. Методы конструирования, приемы и правила конструирования. Понятие технологичности. Способы целенаправленной обработки материалов для создания конструкций. Декоративные качества конструкционных материалов, защитно-декоративные покрытия.

9. Векторная и растровая графика как современные способы разработки и подачи дизайнерской идеи. Средства визуальной коммуникации. Цвета и знаки безопасности. Обозначение коммуникаций, органов управления. Алфавиты в промышленном дизайне: шрифтовые, знаковые, цветовые. Эргономические и психологические особенности применения шрифтов в приборах.

10. Определение композиции, роль и значение композиции в структуре промышленного дизайна. Композиция, ее физическая основа и связь с особенностями восприятия человеком объективной реальности. Готовое изделие, конструкция, форма. Создание образа в композиции. Средства композиции, единство формы и содержания, образность. Целостность, композиционное единство. Закономерности композиции. Пропорциональность. Тектоничность. Объемно – пространственная структура. Масштабность. Схема и структура композиции.

11. Ритм, движение и покой. Ритмический и метрический повтор в художественной композиции формы изделия РЭС. Правило передачи движения. Правило передачи покоя. Сюжетно-композиционный центр. Симметрия и асимметрия в композиции. Передача равновесия в композиции.

12. Гармоническое единство содержания и формы. Структурность и сложность, главное и второстепенное, центр и периферия в композиционном построении формы. Способы гармонизации формы. Роль основополагающих физических законов природы (гравитация и распространение света) в композиционном построении и восприятии формы. Перспектива. Типы перспективы. Математические закономерности композиции. Пропорциональность и соразмерность частей целого-важнейшее условие гармонии целого.

13. Принцип целесообразности. Принцип единства. Принцип доминанты. Группировка. Принцип динамизма. Принцип равновесия. Принцип гармонии.

14. Композиционное целое как система отношений между элементами формы. Взаимосвязанность и соподчинение частей композиции. Уравновешенность. Размерные отношения между частями целого и между частями и целым. Местоположение элементов относительно оси или центра вращения. Степень различия и характер различия между частями и элементами композиции. Физические средства выражения и материализации формы: - цвет, тон, фактура, объем, линия, пространство, физический материал. Активные зоны, силовые линии, узловы моменты композиции.

15. Реалистичные и абстрактные композиции. Декоративные композиции. Композиции художественных произведений. Композиции в изобразительном искусстве. Панорама. Натюрморт. Пейзаж. Портрет. Коллаж.

16. Категории композиции. Свойства и качества композиции. Закономерности композиции в технике. Тектоника. Объемно – пространственная структура. Декор

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию.

1. Какие цвета называют хроматическими?
 - а) цвета в пределах от белого до черного

- b) цвета теплой гаммы
 - c) цвета холодной гаммы
 - d) цвета основного цветового спектра (красный, синий и т.д.)
 - e) цвета от насыщенного к белому
2. Существует три основных признака цвета, назовите их...
- a) тон, насыщенность, концентрация
 - b) тон, глубина, концентрация
 - c) тон, насыщенность, яркость
 - d) оттенок, глубина, яркость
 - e) оттенок, насыщенность, концентрация
3. Основным методом дизайна является...
- a) метод дедукции
 - b) практико-ориентированный метод
 - c) метод модификации жизненного пространства
 - d) метод личностного ориентирования
 - e) метод художественно-образного моделирования объекта
4. Чему призваны способствовать «имиджевые бренды»?
- a) получению дополнительной сверхприбыли компанией
 - b) формированию «правильного» имиджа компанией
 - c) недопущению ухода «в отрыв» конкурента
 - d) проникновению на новый не освоенный рынок
 - e) поглощению известного бренда менее известным
5. Являются ли элементы фирменного стиля носителями рекламной информации о компании?
- a) да, однозначно
 - b) да, но только как часть рекламного ролика, рекламной продукции и т.д.
 - c) нет, фирменный стиль компании не может рассматриваться как инструмент рекламы
 - d) нет, элементы фирменного стиля должны быть скрыты от посторонних глаз
 - e) нет, элементы фирменного стиля не имеют никакого отношения к рекламе
6. Как одним словом называется научная дисциплина, изучающая психофизиологические факторы взаимодействия человека с разнообразными орудиями труда и средствами деятельности в условиях, требующих от человека определенных реакций на изменяющиеся обстоятельства
- a) эргономика
 - b) дизайн
 - c) инженерия
 - d) философия искусства
 - e) флористика
7. На какой стадии дизайн – проектирования разрабатывается творческая концепция решения?
- a) предпроектной
 - b) проектной
 - c) эскизирования
8. Что такое логотип?
- a) товарный знак

- b) разновидность технического информационного языка
- c) штамп, удостоверяющий право собственности

9. Что такое брэнд?

- a) конкурс на право разработки дизайн – проекта
- b) патентованное название товара с высокой репутацией
- c) эклектическая смесь нескольких стилистических направлений

10. Какая из информационных систем наиболее эффективно характеризует дизайнерское решение?

- a) вербальная
- b) визуальная
- c) морфологическая

11. Мозговой штурм – это:

- a) способ убеждения заказчика
- b) приём экспресс – проектирования
- c) сеанс коллективного интенсивного поиска наиболее эффективного решения творческой проблемы

12. Как называется метод схематического изображения человеческой фигуры при разработке эргономических аспектов дизайна?

- a) перфоманс
- b) соматография
- c) боди – криптология

13. Базовые факторы процессов формообразования в архитектуре и дизайне:

- a) конструктивная целесообразность
- b) единство формы и содержания
- c) стилистическая гармонизация

14. Метод решения творческих задач нетрадиционными приёмами, с использованием интуитивных и ассоциативных форм мышления:

- a) эвристика
- b) экистика
- c) суперпозиция

15. Вид коммерческого дизайна, ориентированного на совершенствование визуальной составляющей объекта без изменения его функций и эксплуатационных (потребительских) качеств:

- a) стайлинг
- b) концептуализм
- c) арт – дизайн

16. Среди этапов творческого процесса – осознание задачи, подготовка к поиску решения, вынашивание идеи, проверка, фиксация решения – пропущен существенный этап. Какой?

- a) преодоление сомнений
- b) озарение
- c) оформление решений

17. Как называется наука о заимствовании природных форм и структур в технике и искусстве?

- a) мнемотехника
- b) бионика
- c) антропология

18. Один из приёмов упорядочения компоновки проектных материалов на изобразительной поверхности:

- a) ранжировка
- b) эскиз
- c) маска

19. Что такое код дизайн – проекта:

- a) засекреченное описание художественного замысла для защиты от конкурентов
- b) ключевая идея целостного художественного решения
- c) краткое изложение, резюме проекта

20. Метод проектирования, обеспечивающий поиск наиболее рационального решения дизайн – проекта:

- a) адаптация аналоговых решений
- b) вариантное проектирование
- c) последовательная разработка единственной идеи

21. Визуальный феномен, искажающий точное представление о среде и объектах:

- a) зрительная иллюзия
- b) изменение спектра искусственного освещения
- c) дисперсия

22. Создание эффекта подобия цвета и фактуры естественных материалов:

- a) ассимиляция
- b) имитация
- c) агрегатирование

Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольным работам.

1. Дайте определение промышленному дизайну. Расскажите о том, какую роль играет промышленный дизайн при конструировании радиоэлектронной аппаратуры.

2. Перечислите основные приемы композиции, которые использует художник-конструктор для достижения образной выразительности, кратко их охарактеризуйте.

3. Расскажите о правилах, которые помогают передать состояние движения (или покоя) в композиции промышленного изделия.

4. Перечислите основные средства композиции.

5. Сформулируйте или приведите примеры форм (композиций) промышленных изделий, в которых наиболее ярко используется контраст, расскажите о возможностях этого средства.

6. Расскажите о том, какими средствами можно достигнуть целостности композиции.

7. Дайте определение композиции своими словами. Расскажите о том, какую роль играет композиция при поиске формы внешнего вида радиоэлектронной аппаратуры.

8. Сформулируйте основные понятия эргономики. Расскажите о том, какую роль играет эргономика при конструировании радиоэлектронной аппаратуры.

9. Дайте определение художественному конструированию как основному методу проектной деятельности конструктора радиоэлектронной аппаратуры.

10. Выполните несколько графических упражнений с применением светлотного и цветового контрастов. Используйте выразительные возможности изображения светлого на темном и темного на светлом, контрасты и нюансы цветовых сочетаний (формы геометрические, абстрактные, природные, декоративные).

11. Выполните несколько графических упражнений, в которых линии, пятна, силуэты сгущаются и разрежаются.

12. Нарисуйте разнообразные по ритму контрастные композиции на основе графики различных элементов (формы геометрические, абстрактные, природные, декоративные).

13. Выполните несколько графических упражнений, используя различные способы выделения композиционного центра (сгущение и разряжение элементов, контрасты цвета, тональный переход к темному и др.).

14. Выполните абстрактную композицию, состоящую из двух рисунков. В одном из них передайте плавное движение, используя спокойные ритмы, гармоничные отношения, округлые линии. А в другом – резкое движение, быстрое, основанное на столкновении, пересечении форм, использовании ломаных линий и дисгармонии.

15. Составьте декоративную композицию из разнообразных графических элементов с ярко выраженным ритмом.

16. Составьте абстрактную композицию из разнообразных графических элементов с ярко выраженным проявлением симметрии.

17. Составьте абстрактную композицию из разнообразных графических элементов с ярко выраженным проявлением асимметрии.

18. Составьте разнообразные орнаментальные композиции из геометрических элементов.

19. Покажите, как правило «золотого сечения» помогает разместить наиболее важный элемент композиции?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

1. Предмет промышленного дизайна, его цели и основные задачи.	ПК-1
2. История дизайна.	ПК-1
3. Эволюция промышленных форм.	ПК-1
4. Методика промышленного дизайна.	ПК-1
5. Основы композиции. Свойства и принципы состояния формы: статичность-динамичность, симметрия, ритм, контрастность, расчлененность, пропорции и виды отношений, масштабность, сила и тяжесть, соподчинение.	ПК-1
6. Пропорция «золотого сечения».	ПК-1
7. Цвет как средство композиции. Взаимосвязь цвета и формы.	ПК-1
8. Виды композиций (на плоскости, фронтальная, объемная, глубинно-пространственная).	ПК-1
9. Назовите закономерности композиции.	ПК-1
10. Проблемы и перспективы промышленного дизайна.	ПК-1
11. Тектоничность в композиции промышленных изделий.	ПК-1
12. Объемно-пространственная структура в композиции промышленных изделий.	ПК-1
13. Эргономические принципы конструирования радиоэлектронной аппаратуры.	ПК-1

14 Принципы инженерной психологии в конструирования радиоэлектронной аппаратуры.	ПК-1
15. Структура эргономических свойств и показателей техники.	ПК-1
16. Учет требований эргономики при проектировании техники на всех стадиях проектирования.	ПК-1
17. Сравнительные возможности человека и машины.	ПК-1
18. Эргономические основы организации рабочего места оператора.	ПК-1
19. Основные антропометрические данные оператора РЭА (статические и динамические).	ПК-1
20. Зрительный анализатор человека.	ПК-1
21. Общие закономерности физиологии зрения. Оптические иллюзии.	ПК-1
22. Характеристики цвета (тон, яркость, насыщенность). Яркостной контраст. Цветовой круг.	ПК-1
23. Психофизиологическое воздействие цвета. Теории использования цвета в производстве.	ПК-1
24. Средства отображения информации (СОИ).	ПК-1
25. Требования к СОИ. Классификация СОИ. Группы и подгруппы индикаторов.	ПК-1
26. Сигнализаторы звуковые.	ПК-1
27. Оптимизация рабочих движений.	ПК-1
28. Правила экономии движений. Правила выбора скорости и направления движения.	ПК-1
29. Расположение органов управления (ОУ). Различимость ОУ.	ПК-1
30. Учет стереотипов движений при конструировании органов управления.	ПК-1