



Акционерное общество
«Специальное конструкторское бюро»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор по персоналу
АО «СКБ»



И.А. Зотова

М.П.
«19» *август* 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ИНЖЕНЕРОВ-КОНСТРУКТОРОВ**

Трудоёмкость:

Теоретическое обучение: 144 часа

Пермь 2024

Рецензенты:

Начальник учебно-

производственного цеха, канд. техн. наук



А.В. Пепельшев

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебный план	6
3. Календарный учебный график.....	7
4. Рабочая программа учебных дисциплин (модулей)	8
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	10
6. Оценка результативности обучения.....	14
7. Оценочные материалы	15

1. Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации инженеров-конструкторов артиллерийских систем разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ-1/05вн).

- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденному Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37 (Раздел I. Общеотраслевые квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях. Должность «Инженер-конструктор»).

Актуальность программы вызвана необходимостью повышения уровня квалификации специалистов, выполняющих работы по проектированию артиллерийских систем вооружения.

Имеется потребность проводить постоянную работу по созданию инновационных видов изделий с одновременным решением конструкторско-технологических задач. При этом в условиях увеличенного объема производства фиксируется недостаток готовых специалистов, чей уровень квалификации позволяет решать возникающие задачи по проектированию артиллерийских систем.

Цель и планируемые результаты обучения

Инженер-конструктор – это специалист, выполняющий работы, связанные с созданием изделий и сопровождением его разработки от идеи до материального воплощения.

Инженеры-конструкторы осуществляют следующие виды трудовой деятельности:

- расчетно-аналитическая деятельность;
- конструирование изделий;

- технологическая деятельность;
- организационно-техническая деятельность;
- разработка новых видов изделий, их элементов.

Настоящая программа направлена на совершенствование, актуализацию компетенций и повышение профессионального уровня специалистов в рамках имеющейся квалификации инженеров-конструкторов до уровня реальной готовности к проектно-конструкторской деятельности в области производства артиллерийских систем.

Программа направлена на совершенствование следующих профессиональных компетенций:

- Умение конструировать и проектировать различные машины и механизмы артиллерийских систем, их частей;
- Умение разрабатывать проектную конструкторскую документацию артиллерийского оружия;
- Способность обеспечивать при проектировании соответствие разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства, а также использование в них стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц;
- Способность проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический анализ эффективности проектируемых конструкций, а также расчет рисков при разработке новых изделий;
- Способность разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с артиллерийским оружием;
- Владеть методами производства и контроля качества артиллерийского вооружения.

В результате повышения квалификации слушатели должны:

Знать:

- Цели и задачи инженера-конструктора на производстве;
- Нормативную техническую документацию, стандарты, технические условия, положения и инструкции, применяемые на предприятии;
- Методики проведения технических расчетов при конструировании артиллерийского оружия, его частей;
- Этапы жизненного цикла изделий;
- Методы проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;
- Стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации;

- Доступные технологические возможности изготовления изделий на предприятии, возможности комплектации;
- Основы изобретательства.

Уметь:

- искать, анализировать варианты технических решений;
- составлять документацию по эксплуатации конструкций, пояснительные записки к ним, карты, паспорта, программы испытаний, технические условия, извещения об изменениях в ранее разработанных чертежах и другую техническую документацию;
- комплексно учитывать технико-технологические, организационные аспекты инженерных проектов в области артиллерийских систем.

Программа рассчитана на:

- слушателей, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- слушателей (студентов), получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование на технических специальностях.

Объем программы (трудоемкость) в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом составляет 144 академических часов.

Консультация перед итоговой аттестацией проводится в последний учебный день, предшествующий итоговой аттестации.

Освоение примерной программы завершается итоговой аттестацией в форме зачета.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации – удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из организации, выдается справка об обучении (периоде обучения).

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№, п/п	Разделы, курсы, предметы, темы	Объём, час.	Форма контроля
1.	Методология проектной деятельности инженера-конструктора	16	Опрос
2.	Методики, стандарты и инструкции по разработке и оформлению конструкторской документации (ЕСКД)	24	Опрос
3.	Инженерная геометрия и компьютерная графика	24	Опрос
4.	Основы автоматизированного проектирования (3D САПР Компас и Автокад, PDM Лоцман, оформление электронной КД)	8	Опрос
5.	Детали машин и основы конструирования	16	Опрос
6.	Технология машиностроения (процессы промышленного производства, основное технологическое оборудование и принципы его работы, методы и средства измерений, испытаний и контроля)	16	Опрос
7.	Физические основы устройства оружия	32	Опрос
8.	Консультации	4	-
Итоговая аттестация		4	Зачет
ИТОГО		144	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Форма обучения: очная

Режим занятий:

3 учебных дня в неделю;

16 или 20 часов аудиторной нагрузки в неделю, 4 или 8 академических часов в день. Консультации и зачет проводятся в отдельные дни по 4 часа.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

По согласованию с заказчиком возможны изменения дней обучения, продолжительность занятий в день.

Примерный календарный учебный график

Недели	1 неделя					2 неделя					3 неделя					4 неделя				
Дни	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Количество часов		4		8	8		4		4	8		4		8	8		4		4	8
Вид занятий		т		т	т		т		т	т		т		т	т		т		т	т

Недели	5 неделя					6 неделя					7 неделя					8 неделя				
Дни	1	2	3	4	5															
Количество часов		4		4	8		4		8	8		4		8	8		8		4	4
Вид занятий		т		т	т		т		т	т		т		т	т		т		к	з

Т-теоретическое занятие

К- консультация

З-зачет

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Тема 1. Методология проектной деятельности инженера-конструктора

Анализ и систематизация видов деятельности инженеров-конструкторов на предприятии. Требования к составу основных компетенций инженера-конструктора. Проектно-конструкторская задача.

Разработка новых изделий в соответствии с государственными стандартами и требованиями заказчика. Создание проектной документации, чертежей. Анализ эффективности разработанных изделий.

Расчет стоимости производства новинки. Подготовка инструкций по эксплуатации. Согласование работ с другими отделами, участвующими в производстве. Участие в монтаже, сборке, пуско-наладочных работах. Модернизация ранее разработанных изделий.

Тема 2. Методики, стандарты и инструкции по разработке и оформлению конструкторской документации (ЕСКД)

Виды и состав изделий. Обозначение изделий. Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Правила выполнения чертежей. Основные требования к текстовым документам.

Организация электронного документооборота. Применение PDM/PLM систем.

Правила внесения изменений. Порядок проведения нормоконтроля. Оформление замечаний нормоконтролера. Обязанности и права нормоконтролера.

Тема 3. Инженерная геометрия и компьютерная графика

Метод проекций. Проекция прямой и ее отрезка. Проекция плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Линии поверхностей. Проецирование поверхностей с плоскостью.

Изображение точки, прямой и плоскости на комплексном чертеже; поверхности, способов их образования и изображения; метрические свойства прямоугольных проекций и алгоритмов решения метрических задач; решение основных позиционных задач (на взаимную принадлежность, на пересечение геометрических объектов); способы построения разверток различных поверхностей; использованием методов проецирования при создании чертежей различных геометрических форм; правила выполнения изображений (видов, разрезов, выносных элементов).

Тема 4. Основы автоматизированного проектирования

Теоретические основы систем автоматизированного проектирования (САПР), приведены классификация и виды обеспечения САПР, специальные виды технического обеспечения.

Виды геометрического и параметрического моделирования, современные и наиболее распространенные системы автоматизированного проектирования. CAD, CAE, CAM системы.

Тема 5. Детали машин и основы конструирования

Общие принципы конструирования. Расчет деталей машин. Механические передачи. Валы и оси. Подшипники. Муфты и соединения. Виды отказов деталей.

Тема 6. Технология машиностроения

Процессы промышленного производства, основное технологическое оборудование и принципы его работы, методы и средства измерений, испытаний и контроля.

Тема 7. Физические основы устройства оружия

Структура стрелково-пушечного, артиллерийского оружия, их элементы и принципы действия механизмов.

Ствольные артиллерийские комплексы.

Реактивные артиллерийские комплексы.

Структуры оружия, принципиальные схемы образцов вооружения, производимых на предприятии, типовые конструкции и принципы действия механизмов, типовые конструкции боеприпасов и их элементов. Стволы, казенники, затворы.

Теория лафетов. Основные физические процессы, протекающие в импульсных тепловых машинах, и навыки работы с механизмами образцов оружия.

Тема 8. Консультации

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Нормативно-правовая база

1. ГОСТ Р 2.106-2019. Текстовые документы = Textual documents : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 176-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Москва : Стандартинформ, 2019. – III, 35 с.: табл.

2. ГОСТ Р 2.002-2019. Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании : Requirements for models and templets used in projecting : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 173-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; Разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Москва : Стандартинформ, 2019. – II, 5, [1] с. : ил., табл.

3. ГОСТ Р 58182-2018. Требования к экспертам и специалистам. Нормоконтролер технической документации. Общие требования = Requirements for experts and specialists. Engineering documents normocontrol. Basic principles : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 июля 2018 г. № 424-ст : введен впервые : дата введения 2019-03-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Москва : Стандартинформ, 2019. – III, 7, [2] с.

4. ГОСТ Р 2.057-2019. Электронная модель сборочной единицы. Общие положения = Digital assembly model. General principles : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 174-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Москва : Стандартинформ, 2019. – III, 15, [1] с. : ил.

5. ГОСТ Р 2.711-2019. Схема деления изделия на составные части = Diagram for dividing of product into components : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 179-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Переизд. март 2020 г. – Москва : Стандартинформ, 2020. – II, 9, [1] с. : ил.

6. ГОСТ Р 2.105-2019. Общие требования к текстовым документам = General requirements for textual documents : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 175-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Изд. с Изм. № 1 (ИУС 3-2021). – Москва : Стандартинформ, 2021. – IV, 33 с. : табл.

7. ГОСТ Р 2.610-2019. Правила выполнения эксплуатационных документов = Rules for making exploitative documents : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 178-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Переизд. март 2020 г, апрель 2021 г. – Москва : Стандартинформ, 2021. – III, 45 с. : ил., табл.

8. ГОСТ Р 2.601-2019. Эксплуатационные документы = Exploitative documents : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2019 г. № 177-ст : введен впервые : дата введения 2020-02-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ; разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Переизд. март 2020 г., апрель 2021 г. – Москва : Стандартинформ, 2021. – IV, 35, [1] с. : ил., табл.

9. ГОСТ 2.056-2021. Электронная модель детали. Общие положения = Digital part model. General principles : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 апреля 2021 г. № 231-ст в качестве национального стандарта Российской Федерации : взамен ГОСТ 2.056-2014 : дата введения 2021-08-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Москва : Стандартинформ, 2021. – IV, 11, [1] с. : ил.

10. ГОСТ 2.052-2021. Электронная модель изделия. Общие положения = Electronic geometrical model of product. General principles : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 апреля 2021 г. № 230-ст в качестве национального стандарта Российской Федерации : взамен ГОСТ 2.052-2015 : дата введения 2021-08-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия». – Москва : Стандартинформ, 2021. – IV, 10 с. : ил.

11. ГОСТ 2.503-2013. Правила внесения изменений : межгосударственный стандарт: издание официальное: введен Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1628-ст в качестве национального стандарта Российской Федерации: взамен ГОСТ 2.503-90: дата введения 2014-06-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении». – Москва : Стандартинформ, 2014. – 28, [1] с. : ил.

Учебная и справочная литература

12. Артиллерийское вооружение. Основы устройства и конструирование: Учебник для вузов / Под ред. И. И. Жукова. - М.: Машиностроение, 1975.
13. Бродский, А. М. Инженерная графика : (металлообработка) : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля / А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Халдинов. – 8-е изд., стер. – Москва : Академия, 2012. – 398, [1] с. : ил., табл.
14. Зайцев А. С. Проектирование артиллерийских стволов. Ч. 1. Общая теория: Уч. пособие. - Л.: Изд. ЛМИ, 1983.
15. Королёв, Ю. И. Инженерная графика : для магистров и бакалавров : учебник для студентов высших учебных заведений инженерно-технических специальностей / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. – 2-е изд. – Москва [и др.] : Питер, 2015. – 492 с. : ил., табл.
16. О'Мэтш Т. Дж. Современная артиллерия: орудия, РСЗО, минометы. - М.: Изд. ЭКСМО-Пресс, 2000.
17. Орлов Б. В., Кирман Б. А., Маликов В. Г. Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий. - М.: Машиностроение, 1976.
18. Совершенствование процесса изготовления сложных изделий с использованием PDM-систем : учебное пособие / В. Кузнецова, А. И. Сергеев, А. И. Сердюк, А. В. Попов ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 143 с. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_02000015634/ (дата обращения: 29.12.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
19. Теория и расчет артиллерийских орудий: Учебник для вузов / Под. общ. ред. П. В. Баева. - Пенза: Изд. ПВАИУ. 1980.

Материально-технические условия

АО «СКБ» располагает материально-технической базой, обеспечивающей реализацию данной программы.

В наличии имеются: учебная аудитория, оснащенная мебелью и оборудованием для проведения учебного процесса.

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования

№ п/п	Наименование требования	Содержание требования
1.	Требование к образованию	Высшее образование – бакалавриат, специалитет, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемой теме, дисциплине без предъявления требований к стажу либо

		<p>высшее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению, соответствующему преподаваемой теме, дисциплине без предъявления требований к стажу</p> <p>Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже 1 раза в 5 лет</p>
2.	Требования к опыту практической деятельности	Опыт работы в проектно-конструкторских подразделениях производственных предприятий в случае отсутствия опыта преподавательской работы в ВУЗах, СУЗах
3.	Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством РФ

6. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Оценка результативности обучения осуществляется посредством:

1. Оценки усвоения знаний после каждой из тем посредством устного опроса преподавателем слушателей.

2. Итоговая аттестация (4 часа) должна выявить уровень освоения обучающимися данной образовательной программы и наличие у него профессиональных компетенций, формирование и совершенствование которых проводилось в ходе ее реализации. Слушатель допускается к итоговой аттестации после прохождения всех тем в объеме, предусмотренном учебным планом программы. Итоговый зачет принимает аттестационная комиссия из трех человек. Состав комиссии утверждается начальником центра профессионального развития. В состав комиссии входит председатель, 2 члена комиссии.

Итоговая аттестация проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Качество освоения программы обучающихся на зачете осуществляется по двухбалльной системе оценивания: зачет/незачет. Билеты для проведения итоговой аттестации составляются преподавателем из примерных вопросов и заданий, являющихся частью программы.

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; показавший систематический характер знаний по программе и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «незачет» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответах на вопросы.

3. Анкетирование.

Проводится анкетирование обучающихся по окончании обучения, где выявляется удовлетворенность (неудовлетворенность) участников учебного процесса.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ


Перечень вопросов для подготовки к аттестационному зачету

1. Цели и задачи инженера-конструктора на производстве.
2. Виды деятельности, которые выполняет инженер-конструктор.
3. Направления взаимодействия инженера-конструктора с другими производственными подразделениями Завода.
4. Требования к составу основных компетенций инженера-конструктора (на примере АО «СКБ»).
5. Цели и задачи конструкторской подготовки производства.
6. Алгоритм построения подготовки производства: документация, этапы.
7. Основные задачи стандартизации производства. Категории стандартов.
8. Конструкторская документация: основные требования к оформлению.
9. Классификация конструкторской документации.
10. Выбор числа изображений детали.
11. Проецирование точки.
12. Расположение прямых относительно плоскостей проекций.
13. Метод центрального проецирования.
14. Построение на чертеже третьего вида детали по двум заданным.
15. Положение прямой линии относительно плоскостей проекций и особые случаи положения прямой.
16. Содержание сборочного чертежа .
17. Метод параллельного проецирования.
18. Выполнение эскиза детали с нанесением размеров
19. Технический рисунок.
20. Построение на чертеже трех видов детали
21. Линии чертежа.
22. Взаимное расположение прямых: пересекающиеся прямые, скрещивающиеся прямые, параллельные прямые.
23. Чертежи гранных геометрических тел.
24. Спецификация.
25. Требования к выполнению эскизов деталей.
26. Прямая общего положения, горизонтальная прямая, фронтальная прямая, профильная прямая.
27. Построение на чертеже трех видов детали.
28. Шрифты чертежные.
29. Основные виды предмета.
30. Чертежные инструменты, материалы, принадлежности, приборы и приспособления.
31. Выполнение эскиза детали с нанесением размеров.
32. Масштабы.
33. Построение геометрических тел в различных проекциях.
34. Чертеж, как документ ЕСКД.
35. Размеры чертежных листов, форматы.
36. Рамки, основная надпись.
37. Аксонометрия геометрических тел: цилиндра, призмы, пирамиды.
38. Организационно-техническая характеристика производства.
39. Разработка (проектирование) технологического процесса: исходные данные, документационное оформление.
40. Продукты технологического процесса. Качество продукции.
41. Основные направления совершенствования технологических процессов.

42. Основные группы промышленного оборудования (на примере АО «СКБ»).
43. Понятие систем автоматизированного проектирования.
44. CAD, CAE, CAM системы – назначение, краткая характеристика.
45. Технология изготовления командных деталей.
46. Понятие качества производства, исследование точности технологических процессов.
47. Расчёты припусков и качество поверхностей при обработке изделий.
48. Основные этапы конструирования как процесса.
49. Цели и основные стадии опытно-конструкторских работ.
50. Понятие, цели и принципы системы автоматизированного проектирования.
51. РСЗО и его элементы.
52. Назначение и типы стволов, предъявляемые к ним требования, достоинства и недостатки.
53. Назначение и характеристика порохов, их свойства, законы горения. Факторы, влияющие на скорости воспламенения и горения порохового элемента.
54. Решение основной задачи внутренней баллистики аналитическим и численным методами.
55. Выбор расчётных схем пусковых установок РСЗО.
56. Построение и содержание типовой программы приемно-сдаточных испытаний артиллерийских орудий.
57. Повышение надежности высоко ответственных систем.
58. Конструктивные и технологические факторы, влияющие на точность и кучность стрельбы.
59. Нагрев стволов в процессе стрельбы и меры по снижению его влияния на результаты стрельбы.
60. Испытания артиллерийских систем.

Билеты составляются из списка вопросов. Рекомендуется использовать 3-4 вопросов в билете. Билеты должны иметь одинаковый размер и оформляться по 2-3 билета на листе.

Оформление билета приведено ниже:

	АО «СКБ»	
	Учебный центр подготовки рабочих	
		УТВЕРЖДАЮ: Начальник ЦПР _____ О.Г. Садинова
БИЛЕТ № 1		
Программа ДПО инженеров-конструкторов		
1.	<i>Формулировка вопроса</i>	
2.	<i>Формулировка вопроса ...</i>	
3.		
Преподаватель		<i>И.О. Фамилия</i>

