

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Кафедра О7 «Информационные системы и программная инженерия»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и Ц
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
А.Е. Шашурин
«___» _____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

2.2.9 Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры

Санкт-Петербург
2024 г.

1. Форма вступительного испытания

1.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена Устно, в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой.

1.2. Вступительное испытание проводится комиссией, действующей на основании приказа ректора.

1.3. Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.4. Продолжительность проведения устного экзамена – не более 30 минут

2. Структура вступительного испытания

2.1. Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.

2.2. При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, на каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протокол приема вступительного испытания подписывается членами комиссии, которые присутствовали при проведении испытания, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем комиссии. Протоколы приема вступительных испытаний после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3. Порядок приема и критерии оценивания вступительного экзамена

3.1. Билет содержит три вопроса из перечня тем, установленных данной Программой. Вопросы для билета выбираются на усмотрение членов комиссии. За ответ по каждому из вопросов ставится оценка по пятибалльной системе. Оценка ответа соискателя (аспиранта) по основной программе определяется как средняя из оценок по трем вопросам программы при условии, что они все положительные. Если результирующее значение имеет вид дроби с дробной частью %, производится округление к большему значению.

Оценка	Уровень владения темой
Отлично	Поступающий при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи.
Хорошо	Поступающий при ответе на вопросы дает определение некоторых основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи не допускает принципиальных ошибок.
Удовлетворительно	Поступающий при ответе на вопросы не дает определение некоторых основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи некоторых явлений, при решении задачи делает принципиальные ошибки.
Неудовлетворительно	Поступающий при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи делает принципиальные ошибки.

4. Вопросы, выносимые на экзамен

Раздел 1. Методы проектирования радиоэлектронной аппаратуры

1. Общая характеристика процесса проектирования приборов и систем. Этапы создания новой техники. Проектирование и конструирование. Место проектирования в жизненном цикле измерительного устройства.
2. Общая характеристика задач и методов проектирования приборов и радиоэлектронной аппаратуры.
3. Системный подход как основа проектирования приборов и систем. Виды проектных работ. Блочный-иерархический подход.
4. Основные этапы проектирования приборов и радиоэлектронной аппаратуры. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация. Цикл проектирования системы.
5. Стандартизация в проектировании приборов и радиоэлектронной аппаратуры. Компоновка и несущие конструкции. Компоновка приборов и радиоэлектронной аппаратуры.
6. Несущие конструкции приборов и радиоэлектронной аппаратуры. Базовый метод и конструкционные системы.
7. Обеспечение передачи информации. Проектирование линий связи. Проектирование объемного монтажа. Проектирование печатного монтажа. Волоконно-оптические линии передачи информации.
8. Проектирование приборов и систем для различных условий эксплуатации. Классификация эксплуатационных факторов. Климатические воздействия. Методы улучшения тепловых режимов приборов и аппаратуры. Методы защиты приборов и аппаратуры от атмосферных воздействий.
9. Механические воздействия. Методы защиты аппаратуры от механических воздействий.
10. Помехоустойчивость аппаратуры и способы ее повышения.

Раздел 2. Технологические процессы изготовления приборов, систем контроля и диагностирования, радиоэлектронной аппаратуры и их элементов

1. Технологическое обеспечение проектирования изделий. Основные задачи технологической подготовки приборостроительного производства. Методы и средства ускорения подготовки производства и повышения ее качества.
2. Понятие технологической системы, ее структура и составные элементы. Задачи системного анализа при проектировании технологической системы.
3. Методическое, информационное, программное, аппаратное обеспечение процесса технологического проектирования.
4. Понятие технологичности конструкции изделия. Задачи обеспечения технологичности конструкции изделия при подготовке производства.
5. Разновидности технологических процессов в производстве приборов. Типовые технологические процессы (ТП). Методические основы типизации ТП. Дифференциация и концентрация операций ТП. Методическая основа выбора степени дифференциации операций и определения последовательности их выполнения.
6. Характеристика задач технологического оснащения проектируемого ТП. Методические основы выбора оснащения ТП.
7. Современные методы технологического проектирования с использованием элементов искусственного интеллекта. Базы знаний технологического проектирования, их состав при решении конкретных задач.
8. Организация и последовательность проектирования технологических систем в интеллектуальной САПР. Принципы построения экспертных систем технологического проектирования. Применение CALS-технологии в приборостроении.

9. Производственный процесс и его основные характеристики. Стадии производственного процесса изготовления приборов. Входные и выходные параметры производственной системы.

10. Характеристика внешней среды производственной системы. Дестабилизирующие факторы внешней среды. Организационно-технологическая характеристика структурных элементов производственной системы.

11. Основные закономерности процессов сборки и монтажа приборов. Методы создания неразъемных контактов и соединений элементов и узлов приборов.

12. Основные понятия о взаимозаменяемости. Размерная и функциональная взаимозаменяемость в приборостроении. Характеристика методов обеспечения заданной точности приборов при сборке: полная, частичная и групповая взаимозаменяемости, регулировка и пригонка. Методы достижения заданной точности приборов по физическим параметрам.

13. Понятия и методические основы технологической преемственности и технологического наследования. Основные положения теории технического контроля, задачи технического контроля в производственном процессе. Задачи и структура технического контроля.

Раздел 3. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства

1. Автоматизированное проектирование технологических процессов. Автоматизированная система технологической подготовки производства (АСТПП) и управления производством (АСУПр).

2. Система автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП). Структура и задачи САПР ТП.

3. Математические модели технологического процесса. Системы CAD/CAM/CAE. Наиболее распространенные программные продукты, используемые в России.

Раздел 4. Методы и средства управления качеством и сертификации приборостроительного производства

1. Основные положения теории технического контроля, задачи технического контроля в производственном процессе. Задачи и структура технического контроля.

2. Производственные погрешности. Методы определения полей рассеяния случайных погрешностей, практические и теоретические кривые распределения. Методы определения систематических погрешностей. Определение наличия систематических погрешностей по критерию Стьюдента и методом дисперсионного анализа

3. Методы сравнения теоретического и экспериментального распределения погрешностей. Методы статистического анализа случайных и систематических погрешностей на основе использования точечных диаграмм среднегрупповых погрешностей и диаграмм текущих средних (систематических) погрешностей. Методики определения поля рассеяния суммарной погрешности, точностные диаграммы погрешностей.

4. Математическое моделирование точности ТП. Отбор факторов, влияющих на точность. Определение вида зависимости между исходными технологическими факторами и производственными погрешностями. Статистическая оценка уравнений связи между исходными факторами и производственными погрешностями.

5. Этапы разработки и внедрения системы управления качеством. Оценка эффективности управления качеством.

5. Рекомендуемая основная литература

5.1. Основная литература:

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> (дата обращения: 16.02.2024).»

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211457> (дата обращения: 16.02.2024).

Григорьев, В.А. Автоматизация проектирования электронной аппаратуры: учебное пособие / В. А. Григорьев. — Тверь: ТвГТУ, 2017. — 212 с. — ISBN 978-5-7995-0888-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171301> (дата обращения: 16.02.2024).

Подвигалкин, В.Я. Научно-технологические основы информационных систем связи: учебное пособие для вузов / В. Я. Подвигалкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8735-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197537> (дата обращения: 16.02.2024).

Козлова, Л.Д. Технология и оборудование в приборостроении и машиностроении. Проектирование технологических процессов: учебное пособие / Л.Д. Козлова, В.В. Марков, Н.В. Углова. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-9729-1503-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346976> (дата обращения: 16.02.2024).

5.2. Дополнительная литература:

Выжигин, А.Ю. Гибкие производственные системы: учебное пособие / А.Ю. Выжигин. — 2-е изд. — Москва: Машиностроение, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-907523-21-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/307310> (дата обращения: 16.02.2024).

Михайлов, И.О. САД-технологии. Проектирование технической системы методом «сверху вниз»: учебно-методическое пособие / И.О. Михайлов. — Новосибирск: СГУГиТ, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-907320-56-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222320> (дата обращения: 16.02.2024).

Копылов, Ю.Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207086> (дата обращения: 16.02.2024).

5.3 Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

Электронные ресурсы:

— фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова <http://library.voenmeh.ru>

— Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>;

— Электронно-библиотечная система Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>;

— Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.