

**Вопросы для промежуточного и итогового контроля
к дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки**

**12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и
технологии**

Квалификация: Специалист в области приборостроения

Вопросы для контроля освоения модуля «Математическое моделирование в приборных системах на основе цифрового ПО»

Вопросы для рейтинг-контроля

Первый рейтинг-контроль.

1. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы.
2. Типовые дискретные сигналы и их математическое описание.
3. Идеальный низкочастотный сигнал и его спектральная плотность.
4. Теорема Котельникова.
5. Идеальный импульсный элемент (ИИЭ)

Второй рейтинг-контроль.

1. Классификация цифровых фильтров
2. Коэффициенты фильтра
3. Характеристики идеальных фильтров
4. Практические (неидеальные) фильтры

Примерный перечень вопросов для аттестации по модулю:

1. Обобщенная схема цифровой обработки сигналов с демонстрацией этапов ЦОС на временных диаграммах.
2. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы.
3. Типовые дискретные сигналы и их математическое описание.
4. Идеальный низкочастотный сигнал и его спектральная плотность.
5. Теорема Котельникова. Ошибки, возникающие при аппроксимации произвольного сигнала рядом Котельникова.
6. Теорема Котельникова. Эффект восстановления моногармонического сигнала при различных соотношениях частот сигнала и дискретизации.
7. Идеальный импульсный элемент (ИИЭ) и его математическое описание. Представление реального дискретизатора с помощью ИИЭ и формирующего звена.
8. Спектральная плотность сигнала на выходе ИИЭ. Связь спектральной плотности с частотой дискретизации аналогового сигнала.
9. Одностороннее и двустороннее Z -преобразования. Определение обратного Z преобразования с помощью теоремы Лорана.
10. Связь между Z -преобразованием и преобразованием Лапласа (отображение p -плоскости на z -плоскость).
11. Свойства двустороннего Z -преобразования.
12. Способы определения обратного Z -преобразования.
13. Основные характеристики дискретных случайных сигналов.
14. Связь между спектральной плотностью и корреляционной функцией стационарного дискретного случайного сигнала.
15. Описание линейной стационарной дискретной системы во временной области с помощью формулы свертки.
16. Описание линейной стационарной дискретной системы во временной области с помощью разностного уравнения. Рекурсивные и нерекурсивные дискретные системы.
17. Описание линейной стационарной дискретной системы в z -области, передаточная функция дискретной системы, оценка устойчивости дискретной системы по передаточной функции.
18. Описание линейной стационарной дискретной системы в частотной области, частотный коэффициент передачи и частотные характеристики дискретной системы.
19. Прямая и канонические структурные схемы линейной дискретной системы.

20. Каскадная и параллельная структурные схемы линейной дискретной системы. Схемы реализации биквадратного звена.
21. Линейная дискретная система первого порядка как фильтр нижних частот: передаточная функция и амплитудно-частотная характеристика фильтра.
22. Линейная дискретная система первого порядка как фильтр верхних частот: передаточная функция и амплитудно-частотная характеристика фильтра.
23. Определение спектра периодического дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Обратное ДПФ.
24. ДПФ и его свойства.
25. Циклическая свертка, ее связь с линейной дискретной сверткой. Связь ДПФ с циклической сверткой.
26. Связь ДПФ с Z-преобразованием.
27. Связь ДПФ с непрерывным преобразованием Фурье.
28. Типы избирательных фильтров и задание требований к ним.
29. Синтез БИХ-фильтров методами преобразования аналоговых фильтров в цифровые. Краткая характеристика методов синтеза БИХ-фильтров по аналоговому фильтру-прототипу.
30. Синтез цифровых фильтров методом инвариантности импульсной характеристики прототипа.
31. Определение билинейного Z-преобразования и его свойства.
32. Синтез цифровых фильтров методом билинейного Z-преобразования.
33. Обоснование синтеза КИХ-фильтра с использованием прямоугольного окна.
34. Понятие окна. Методика синтеза КИХ-фильтра на основе оконных функций.
35. Способы представления чисел в цифровых системах.
36. Способы квантования чисел, характеристики квантователя, линейная модель процесса квантования.
37. Линейная модель процесса квантования входного сигнала, оценки шума АЦП. Шум АЦП, приведенный к выходу.
38. Собственный шум цифровой системы. Линейная модель цифровой системы.
39. Определение составляющих собственного шума. Вычисление собственного шума. Полный выходной шум цифровой системы.
40. Масштабирующие коэффициенты. Масштабирование сигналов с использованием импульсной характеристики. Масштабирование сигналов по максимуму.
41. Эффекты квантования коэффициентов цифровой системы. Понятие о предельных циклах.
42. Фильтр Винера и его математическое обоснование.
43. Применение адаптивного фильтра в задачах идентификации неизвестной системы.

Вопросы для контроля освоения модуля «Методология проектирования приборов и систем в специализированных цифровых пакетах ОП (САД – системы)»

Вопросы для рейтинг-контроля:

Первый рейтинг-контроль.

1. Блочно-иерархический подход
2. Аспекты описания системы
3. Проектные процедуры
4. Характеристики прибора
5. Функциональная модель прибора
6. Этапы проектирование в цифровых пакетах ОП (САД-системы)ия приборов

Второй рейтинг-контроль.

1. Прибор как средство измерения
2. Метрологические характеристики прибора
3. Метрологическая модель прибора
4. Методы повышения точности приборов

Примерный перечень вопросов для аттестации по модулю:

1. Принципы системного подхода к проектированию в цифровых пакетах ОП (CAD-системы) и приборов
 2. Основные характеристики прибора как технической системы
 3. Обобщенная функциональная модель прибора
 4. Структура проектных работ и этапы проектирования в цифровых пакетах ОП (CAD-системы) приборов
 5. Характеристики прибора как средства измерения
 6. Построение метрологической модели прибора
 7. Структурные методы повышения точности приборов
 8. Метод отрицательной обратной связи
 9. Метод вспомогательных измерений
 10. Итерационные методы
 11. Методы образцовых мер
 12. Тестовые методы
 13. Иерархический подход к конструированию электронной аппаратуры.
 14. Модульный принцип конструирования электронной аппаратуры.
- Выбор метода изготовления, материала и конструкции печатной платы.

Вопросы для контроля освоения модуля «Цифровые методы расчётов для анализа состояния и оптимизации конструктивных элементов приборов (САЕ – системы)»

Вопросы для рейтинг-контроля:

Первый рейтинг-контроль.

1. Термины и понятия курса «САЕ – системы»
2. Виды автоматизации в САЕ – системах в зависимости от масштабов производства.
3. Признаки классификации процессов по видам деталей в САЕ системах.
4. Основные классы в специализированные цифровые САЕ системах.
5. Признаки классификации в специализированные цифровые САЕ системах.
6. Показатели качества процессов в САЕ– системах.

Второй рейтинг-контроль.

1. Методы проектирования процессов в специализированные цифровые САЕ системах.
2. Технологии, используемые при изготовлении деталей в специализированные цифровые САЕ системах.
3. Специальные показатели надежности процессов в САЕ– системах.
4. Выбор плана обработки и способа изготовления детали в специализированные цифровые САЕ системах.
5. Задание требований при проектировании процессов в специализированные цифровые САЕ системах.

Примерный перечень вопросов для аттестации по модулю:

1. Принципы принятия решений при автоматизированном САЕ проектировании.
2. Принципы автоматизации процесса принятия решений в специализированные цифровые САЕ системах.
3. Определение понятий: множество типовых решений, комплекс параметров применимости, комплекс условий применимости в специализированные цифровые САЕ системах..
4. Понятие локального и полного типового решения в специализированные цифровые САЕ системах.
5. Сущность метода «анализа» при автоматизированном проектировании в специализированные цифровые САЕ системах.
6. Сущность метода «синтеза» при автоматизированном проектировании в специализированные цифровые САЕ системах.
7. Особенности в САЕ – систем в условиях единичного и мелкосерийного производства.
8. Функциональная схема цифрового САЕ проектирования.

9. Методика построения структуры САЕ процесса.
10. Особенности САЕ – систем в условиях серийного производства.
11. Особенности САЕ – систем в условиях массового производства.
12. Особенности цифрового проектирования с помощью САЕ – систем».
13. Основная схема функционирования САЕ – систем.
14. Порядок работы САЕ – систем.
15. Методика кодирования информации при работе с САЕ – системами.
16. Системное цифровое проектирования процессов в САЕ – системах.
17. Возможные стратегии проектирования процессов в САЕ – системах.
18. Автоматизация проектирования обработки пространственно сложных деталей для САЕ – систем.
19. Автоматизация проектирования обработки деталей для станков автоматов в САЕ – системах.
20. Моделирование жизненного цикла изделий в САЕ – системах

Вопросы для контроля освоения модуля «Инновационные/цифровые технологии в приборостроении (реинжиниринг, аддитивные технологии)»

Вопросы для рейтинг контроля

Первый рейтинг-контроль.

1. Классификация по методу формирования слоя
2. Классификация по методу фиксации слоя
3. Классификация по типу материалов
4. Классификация по ключевой технологии
5. Классификация ASTM
6. Критерии выбора технологий

Второй рейтинг-контроль.

6. Задачи быстрого прототипирования
7. Факторы, влияющие на качество поверхности
8. Направления быстрого прототипирования
9. Технологии прототипирования

Третий рейтинг-контроль.

1. Технологии и машины для выращивания металлических изделий
2. Использование инновационных/цифровых технологий в литейном производстве
3. Технологии литья металлов с использованием синтез-моделей
4. Материалы для литейных моделей
5. Технологии литья
6. Технологии и машины для синтеза песчаных литейных форм
7. Материалы для «металлических» АМ-машин
8. Газовая атомизация
9. Вакуумная атомизация

Примерный перечень вопросов для аттестации по модулю:

1. Инновационные/цифровые технологии.
2. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей
4. Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза
5. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий
6. Эксплуатация инновационных/цифровых установок
7. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий
8. Методы получения нанокристаллических материалов
9. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения
10. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки
11. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства

12. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки
13. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
14. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ
15. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
16. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ,
17. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки
18. Порошковая металлургия (компактирование нанопорошков)
19. Кристаллизация из аморфного состояния
20. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий.

Вопросы для контроля освоения модуля «Экономико-правовое обеспечение разработки приборных систем»

1. На какие сегменты делят отрасль приборостроения по выпускаемой продукции?
2. Какова доля в структуре отрасли:
 - производство машин и оборудования;
 - производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования;
 - производство транспортных средств и оборудования?
3. Перечислите лидеров мирового приборостроения.
4. Что является показателем конкурентоспособности продукции приборостроения?
5. Как можно повысить показатель конкурентоспособности продукции?
6. Перечислите основные требования потребителей к качеству продукции.
7. Какие детали предпочтительнее применять в приборостроении:
 - унифицированные, оригинальные или стандартные? (подчеркнуть)
8. Имеет ли смысл кооперация без специализации? (да – нет)
9. В чем отличие «реинжиниринга» от «постоянного улучшения»?
10. Перечислите основные фазы жизненного цикла продукции приборостроения.
11. Отраслевая структура экономики.
12. Приборостроение как обеспечивающая отрасль народного хозяйства.
13. Основные принципы концентрации производства. Эффект масштаба производства.
14. Специализация и кооперирование производства в приборостроении.
15. Макросреда приборостроительного предприятия.
16. Микросреда промышленного предприятия.
17. Факторы, влияющие на размещение промышленности. Особенности размещения отраслей приборостроения.
18. Принципы территориального размещения промышленности.
19. Жизненный цикл продукции, ее обновление.
20. Товарная стратегия приборостроительного предприятия.
21. Ценовая стратегия на рынке приборов и приборных систем. Методы установления цен на продукцию приборостроения.
22. Стратегия снижения производственных издержек.
23. Бережливое производство. Производственная система Росатома (ПСР).
24. Основные направления и перспективы развития приборостроения в России.
25. Необходимость и объекты государственного регулирования экономики.
26. Формы и методы государственного регулирования экономики.
27. Стандартизация, унификация и типизация: сущность и значение.
28. Закон о техническом регулировании. Технические регламенты.

29. Стратегия внешнеэкономической деятельности предприятия.
30. Взаимодействие в рамках Всемирной торговой организации (ВТО).
31. Сотрудничество в рамках Таможенного союза и ЕврАзЭС.
32. Инновационная деятельность предприятия.
33. Влияние инвестиций на производственный потенциал приборостроения.
34. Резервы и факторы роста производительности труда в приборостроении.
35. Сущность и основные направления НТП (научно-технического прогресса).
36. Виды эффектов, создаваемых НТП.

Итоговая аттестация: билеты составляются из примерных перечней вопросов для аттестации по модулям. В билете содержится пять вопросов, которые охватывают все модули курса.

Результирующая оценка состоит из 2 частей:

- оценка текущей успеваемости по каждому модулю (максимальный балл 50 баллов);
- оценка на экзамене (максимальный балл 50 баллов).

2.5.1. Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

2.5.2. При выставлении оценки экзаменатор учитывает:

- знание фактического материала по программе, в том числе; знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;

- степень активности студента на практических занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;

- наличие пропусков практических и лекционных занятий по неуважительным причинам.

2.5.3. Оценка «отлично» (45-50 баллов).

Оценка «отлично» ставится студенту, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- самостоятельно критически оценивать основные положения курса;
- увязывать теорию с практикой.

Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом практических и лекционных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активного участия на практических занятиях, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

2.5.4. Оценка «хорошо» (35-45 баллов).

Оценка «хорошо» ставится студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

2.5.5. Оценка «удовлетворительно» (30-35 баллов) ставится студенту, ответ которого содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

2.5.6. Оценка «неудовлетворительно» (менее 30 баллов).

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Итоговая оценка за освоение курса профессиональной переподготовки определяется как сумма баллов, набранная за текущую успеваемость и на экзамене.

Критерии перевода баллов в оценку

Кол-во баллов	Шкала оценивания		Оценка
90-100	Ставится, если выполнены все требования к написанию и защите отчета: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на вопросы.		«Отлично»
75-89	Основные требования к отчету и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем отчета; имеются упущения в оформлении; на вопросы при защите даны неполные ответы.		«Хорошо»
60-74	Имеются существенные отступления от требований к содержанию и оформлению отчета. В частности: материал по практике представлен лишь частично; допущены фактические ошибки в качестве представленного материала.		«Удовлетворительно»
0-59	Тема отчета не раскрыта, обнаруживается отсутствие фактического материала, описывающего результаты прохождения практики.		«Неудовлетворительно»
Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на устном зачёте	
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.	
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	