

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Снежинский физико-технический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ О.В.Линник

СОГЛАСОВАНО  
Начальник отдела магистратуры НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Н.В.Лукьянова

**П Р О Г Р А М М А**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**  
**по направлению подготовки**  
**12.04.01 «Приборостроение»**

## **ТРЕБОВАНИЯ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**

Вступительное испытание для поступления в магистратуру представляет собой проверку сложившихся у абитуриента систем понятий и качества полученных знаний по окончании обучения по программе бакалавриата. Основные функции вступительного испытания - определить уровень теоретической и практической подготовленности поступающего для продолжения обучения в магистратуре.

Содержание вступительного испытания устанавливает выпускающая кафедра по согласованию с обеспечивающими кафедрами. В состав вступительного испытания включаются основные вопросы для определения сформированности компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (квалификация «бакалавр»), научного мировоззрения, владения системой научных понятий, методами и процедурами профессиональной деятельности.

### **Общие положения**

Вступительное испытание по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» представляет собой экзамен (собеседование) по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, который позволяет установить соответствие теоретических знаний и практических навыков в области общепрофессиональных и специальных дисциплин направления 12.03.01 «Приборостроение» (квалификация «бакалавр»), достаточных для обучения по магистерской программе.

Вступительное испытание проводится в период работы приемной комиссии по утвержденному графику.

Выбор и утверждение дисциплин включённых в состав вступительного испытания определяется в соответствии с профилем направления подготовки.

Абитуриент в ходе вступительного испытания (для обучения на магистерской программе 12.04.01 «Приборостроение») должен продемонстрировать знание базовых положений следующих дисциплин: «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы проектирования приборов и систем», «Системы автоматизированного проектирования», «Физические основы получения информации».

### **Критерии оценки знаний, показанных абитуриентом на вступительном испытании**

Оценка знаний абитуриента на вступительном испытании осуществляется по следующим критериям.

- знание основных теоретических положений и ключевых концепций материаловедения, метрологии, конструирования приборов, работы с базами данных;
- умение самостоятельно анализировать конкретные ситуации конструкторско-

технологического обеспечения приборостроительных производств;

- навыки работы с информационными приборостроительными базами данных, примеры таких баз, оценки достоверности и качества информации, проведения статистического анализа;

- владение категориальным аппаратом теории конструкторско-технологического обеспечения приборостроительных производств на уровне понимания и свободного проектирования;

Члены экзаменационной комиссии оценивают ответ по 100 балльной шкале.

Оценка по 100 балльной шкале	Оценка по 5 балльной шкале	Критерий выставления оценок
100-90	«отлично»	абитуриент демонстрирует глубокие знания, умеет показать причинно-следственные связи явлений, делает выводы, убедительно аргументирует собственную позицию
89-75	«хорошо»	что абитуриент показывает знание базовых понятий, но не в полном объеме, демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы достаточно аргументируются
74-60	«удовлетворительно»	при ответе нарушается последовательность изложения материала; показываются знания лишь отдельных понятий; неполно раскрываются причинно-следственные связи; абитуриент испытывает затруднения с выводами по отдельным вопросам
менее 60	«неудовлетворительно»	абитуриент излагает материал непоследовательно, не демонстрирует систему знаний, не может дать анализ излагаемого материала, не делает выводов по излагаемым вопросам, ответы на дополнительные вопросы выявили несоответствие уровня знаний требуемой для обучения в магистратуре

Ниже порогового значения лежит область несоответствия уровня подготовки абитуриента, что влечет за собой невозможность обучения в магистратуре по данному направлению подготовки.

### **Методические материалы, определяющие процедуру вступительного испытания**

Вступительное испытание принимает экзаменационная комиссия, состав которой утверждается в соответствии с приказом руководителя СФТИ НИЯУ МИФИ. Экзамен проводится в устной форме.

Подготовительный этап вступительного испытания

К вступительному испытанию допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе бакалавриата.

Кафедра готовит билеты, включающие вопросы всех разделов для обеспечения комплексного контроля знаний поступающих.

Особенность подготовки абитуриентов к вступительному испытанию состоит в необходимости систематизации большого массива теоретического и практического материала, его обновления в связи с динамичностью науки, техники и технологии, а также обобщении практических знаний.

Подготовка к вступительному испытанию является самостоятельной работой абитуриента. Для оказания помощи поступающему кафедра, может проводить обзорные лекции и/или консультации. Обзорные лекции проводятся согласно расписанию. Посещение обзорных лекций, является не обязательным.

Подготовку к вступительному испытанию следует начинать с систематизации и осмысления на качественно новом уровне знаний, накопленных за годы обучения по бакалаврской программе. При подготовке к вступительному испытанию полезно подобрать материал, иллюстрирующий практическую реализацию теоретических положений. Данный материал позволит дать на вступительном испытании наиболее глубокий ответ, который оценивается по наивысшему баллу.

На вступительном испытании проверяется глубина знаний в области приборостроения, поэтому при подготовке к вступительному испытанию абитуриент должен проанализировать новейшие достижения в области приборостроения, изменения в технике и технологиях. При подготовке вопросов необходимо активно использовать знания и опыт, приобретенные в период прохождения практик.

Следует ознакомиться с новыми публикациями в периодической печати по профилю приборостроения, что позволит дать наиболее глубокие и полные ответы на вопросы.

### **Подготовка аудитории для проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания проводится в аудитории, которая заранее определяется учебно-методическим отделом и готовится сотрудниками выпускающей кафедры. В ней оборудуются места для членов экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места абитуриентов для подготовки ответов.

Комиссия создает на вступительном испытании доброжелательную и деловую обстановку.

К началу вступительного испытания в аудитории должны быть в наличии:

- приказ о составе экзаменационной комиссии;
- программа вступительных испытаний по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение»;
- билеты для вступительных испытаний;
- список абитуриентов, сдающих вступительные испытания в соответствующий день;
- рабочая ведомость для оценки ответов абитуриентов;

- ведомость для выставления оценок;
- сведения о предыдущем образовании (представляются приемной комиссией);
- бланки протоколов сдачи вступительного испытания;
- чистая бумага со штампом СФТИ НИЯУ МИФИ.

### **Последовательность проведения вступительного испытания**

Процедура проведения вступительного испытания состоит из этапов:

- подготовка ответов на вопросы билета;
- заслушивание ответов;
- подведение итогов вступительного испытания;
- подведение итогов работы экзаменационной комиссии.

### **Начало вступительного испытания**

Перед началом вступительного испытания абитуриенты приглашаются в аудиторию. Абитуриентам напоминают общие рекомендации по подготовке ответов, устному ответу по вопросам билета, а также по ответам на дополнительные вопросы.

Абитуриенты выбирают билет, называют его номер и занимают индивидуальное место за столами для подготовки ответов.

Рекомендации абитуриентам по подготовке ответа по билету

При подготовке абитуриентам рекомендуется записать план к ответу на вопросы билета на специальных проштампованных листах, выданных секретарем экзаменационной комиссии. План ответов рекомендуется делать кратко. Слишком подробные записи ответов нежелательны. В них трудно ориентироваться при ответе, есть опасность упустить главные положения, излишне детализировать несущественные аспекты вопроса, затянуть ответ. В конечном итоге это может привести к снижению качества ответа.

*Требования к ответу*

На вступительном испытании оценивается не только сумма знаний абитуриента, соответствующая уровню подготовки - бакалавр, но и понимание им причин и хода эволюции научных взглядов по рассматриваемым направлениям науки и техники, а также возможности влияния техники и технологий на развитие предприятий ГК Росатом.

Абитуриент должен уметь провести сравнительный анализ существующих техник и технологий; сформулировать собственную обоснованную позицию в отношении направлений развития и оценить их эффективность, выдвинуть свои предложения по совершенствованию.

### **Заслушивание ответов**

Абитуриенты, подготовившись к ответу, информирует секретаря о готовности и приглашается для ответа за экзаменационный стол.

В целом для ответа на билет и дополнительные вопросы каждому абитуриенту отводится примерно 30 минут. Абитуриенту дано право, отвечать на вопросы билета в любой последовательности.

Абитуриент отвечает на все вопросы билета, затем члены экзаменационной комиссии могут задать уточняющие и дополнительные вопросы. Как правило, дополнительные вопросы тесно связаны с основными вопросами билета.

Комиссия дает возможность абитуриенту дать полный ответ по всем вопросам билета.

В некоторых случаях по инициативе председателя экзаменационной комиссии или членов комиссии (или в результате их согласованного решения) ответ может быть тактично приостановлен. При этом дается краткое, но убедительное пояснение причины:

- ответ явно не по существу вопроса;
- ответ слишком детализирован,
- испытуемый допускает явную ошибку в изложении нормативных актов, статистических данных;
- абитуриент грамотно и полно изложил основное содержание вопроса, но продолжает его развивать.

Если ответ остановлен по первой причине, то абитуриенту предлагается перестроить содержание излагаемой информации сразу же или после ответа на другие вопросы билета.

Заслушав ответы каждого испытуемого, комиссия подводит краткий итог ответа, проставляет соответствующие баллы в рабочую ведомость для оценки ответов абитуриентов.

По каждому абитуриенту решение о выставяемой оценке должно соответствовать мнению большинства членов экзаменационной комиссии. Члены комиссии имеют право на особое мнение в оценке ответа отдельных абитуриентов. В этом случае оно должно быть мотивировано и записано в протокол.

Ответивший абитуриент сдает свои записи и билет секретарю экзаменационной комиссии.

Члены экзаменационной комиссии также дают оценку общего уровня теоретических знаний и практических навыков абитуриентов, выделяются наиболее грамотные компетентные ответы. Оценки каждого испытуемого заносятся в протокол. Члены экзаменационной комиссии подписывают все необходимые документы и по окончании экзамена передают в приёмную комиссию.

В основу программы вступительного испытания положены следующие темы и вопросы по дисциплинам:

### Вопросы по дисциплине

#### «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

1. Основные понятия: материаловедение, материалы. Классификация материалов.
2. Общие сведения о металлах и сплавах: определение, отличительные признаки. Классификация свойств: технологические и эксплуатационные. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
3. Дефекты кристаллического строения и их влияние на физико-механические свойства. Полиморфизм. Пути повышения прочности металлов. Основные механические свойства и методы их определения: твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость.
4. Упругая и пластическая деформация. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла, наклеп. Текстура деформации. Влияние температуры на строение и свойства деформированных материалов. Возврат (отдых) и рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Разрушение металлов.
5. Методы определения твердости металлов и сплавов.
6. Термодинамические основы, механизм и кинетика кристаллизации металлов. Самопроизвольное и гетерогенное (искусственное) образование и рост зародышей. Модифицирование жидкого металла. Строение металлического слитка.
7. Основные понятия: сплав, структура, фаза, система, компонент в металлических сплавах. Типы взаимодействия компонентов сплавов: механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов.
8. Диаграмма состояния «железо – углерод». Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и чугунов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства железоуглеродистых сплавов.
9. Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства металла.
10. Микроструктура углеродистых сталей.
11. Структура, свойства и применение чугунов.
12. Сущность и практическое значение ТО, Влияние температуры, продолжительности нагрева и скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения при термической обработке.
13. Виды и технология термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск, старение, поверхностная закалка: виды и области применения.

14. Мартенсит, его строение и свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Влияние степени переохлаждения аустенита на строение и свойства перлита (сорбита и троостита). Дефекты закалки и способы их устранения.

15. Закалка углеродистых сталей.

16. Отпуск закаленной углеродистой стали.

17. Назначение и виды химико-термической обработки. Краткая характеристика видов химико-термической обработки: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация.

18. Классификация и маркировка конструкционных сталей: углеродистые и легированные стали. Критерии надежности, долговечности, прочности.

19. Стали с особыми физическими и химическими свойствами: коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.

20. Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, титан и сплавы на их основе. Классификация, маркировка и область применения. Эффект памяти формы.

21. Термическая обработка дуралюмина.

22. Композиционные материалы: классификация и их состав, получение, свойства и области применения.

23. Керамические материалы: оксидная керамика, бескислородная керамика, керамико-металлические материалы. Свойства и области применения.

24. Пластмассы. Классификация и строение пластмасс. Механические свойства и области применения пластмасс.

25. Резины: исходное сырье, технология получения, свойства и область применения резины. Резинотехнические изделия.

26. Основные понятия и определения. Диэлектрические, проводниковые, полупроводниковые, магнитные материалы и области их применения.

27. Способы производства и переработки металлов с целью изготовления изделий различного назначения. Производство чугуна стали.

28. Форма поставки и выбор способа изготовления заготовки.

29. Характеристика литейного производства. Общая технологическая схема изготовления отливок. Литейные свойства сплавов. Дефекты отливок.

30. Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные виды литья: литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье.

31. Изготовление разовой литейной формы в двух опоках.

32. Общая характеристика обработки металлов давлением и ее достоинства. Способы обработки давлением: ковка, прокатка, штамповка, волочение, прессование.



33. Оборудование и технология кузнечнойковки.
34. Общая характеристика. Классификация методов сварки: термическая, термомеханическая, механическая. Пайка и склеивание материалов.
35. Общие сведения и технологические возможности способов резания. Точность обработки и шероховатость поверхности. Инструменты и оборудование основных методов обработки резанием: точение, сверление, фрезерование, строгание, шлифование. Способы обработки металлов резанием.
36. Электроискровая и электроконтактная обработка.
37. Электрохимическое травление и полирование. Химические методы обработки.
38. Лучевые методы обработки. Ультразвуковая обработка. Плазменная обработка.

### **Рекомендуемая литература**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. Арзамасов В.Б., ред.-М.: Академия, 2007.-448с.
2. Адяскин Ю.Е. Материаловедение в машиностроении., 2013, 535с.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. Чередниченко В.С., ред.Изд.2-е,-М.: Омега-Л,2006.-752с.: ил.
4. Материаловедение и технология материалов. Учебник для студентов машиностроит. спец. вузов/ Г.П.Фетисов, М.Г.Карпман, В.М.Матюнин и др.; Под ред.Г.П.Фетисова. – М.:Высш.шк.,2002.-638

### **Вопросы по дисциплине**

#### **«Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Дать определение основных понятий метрологии: измерение, единство измерений, физическая величина, физический объект, объект измерения, размер физической величины, значение физической величины, истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, средство измерения, результат измерения.
2. Какие характеристики используются для оценки точности выполняемых измерений. Что такое точность измерений?
3. Какие бывают погрешности измерений?
4. Случайная погрешность. Дать определение. В чем ее особенность? Методы оценки.
5. Систематическая погрешность. Причины возникновения. Характер проявления
6. Что такое принцип измерений и метод измерений? Показать их различие. Как классифицируют измерения в зависимости от их изменения во времени, от условий, от точности, от количества наблюдений. Дать определение наблюдения.

7. Перечислить методы измерений. Какие виды структурных схем измерительных устройств вы знаете. В чем их различие? Раскройте принцип работы измерительного устройства: с прямым преобразованием, с уравнивающей схемой измерения, сравнения с мерой (особенность, и какие виды различают).

8. По каким признакам можно классифицировать измерения?

9. Перечислить основные характеристики и параметры, используемые при статических измерениях (диапазон показаний и диапазон измерений, чувствительность и порог чувствительности).

10. Перечислить и пояснить основные параметры, используемые для характеристики динамических измерений (постоянная времени, время установления сигнала). Что такое номинальная и реальная функции преобразования?

11. Дать классификацию погрешностей измерительных устройств: в зависимости от условий их применения. От чего зависят погрешности измерительных устройств? Какими факторами определяется погрешность измерительных устройств?

12. Что такое мультипликативная погрешность?

13. Какая погрешность называется аддитивной?

14. Методы повышения точности СИ.

15. Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения.

16. Однократные и многократные измерения.

17. Суммирование погрешностей.

18. Классификация СИ. Класс точности СИ.

19. Поверка и калибровка СИ.

20. Выбор СИ. Измерительные приборы и установки.

21. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.

22. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение.

23. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

24. Международные метрологические организации. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности СИ.

25. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения.

26. Качество продукции. Показатели качества.

27. Взаимозаменяемость и ее значение. Взаимозаменяемость полная и неполная, внешняя и внутренняя.

28. Сущность стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации. Научно-технические методы стандартизации.
29. Категории и виды стандартов.
30. Понятие о размерах, отклонениях, допусках. Понятие верхнего и нижнего отклонения. Основное отклонение. Понятия единицы допуска. Поле допуска. Квалитета точности. Графическое изображение поля допуска.
31. Понятие о соединениях и посадках. Посадки с зазором, натягом, переходные. Системы обозначения посадок. Выбор системы отверстия и вала. Расчет посадок с зазором. Расчет посадок с натягом. Расчет переходных посадок.
32. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах.
33. Шероховатость поверхности Основные понятия. Высотные показатели шероховатости. Шаговые показатели шероховатости. Обозначение шероховатости. Направление неровностей. Основные принципы задание показателей шероховатости поверхности.
34. Волнистость. Определение. Основные показатели волнистости.
35. Калибры гладкие цилиндрические. Принцип Тейлора. Система построения допусков и посадок на гладких калибрах.
36. Отклонение расположения поверхностей. Отклонения формы поверхностей. Указание на чертежах отклонений формы и расположения поверхностей. Суммарные допуски отклонений формы и расположения. Понятие зависимого и независимого допуска.
37. Конические поверхности и конические соединения. Основные понятия и определения. Система допусков на угловые размеры. Система допусков на коническую поверхность.
38. Резьбы. Виды. Классификация. Особенности метрических резьб. Метрические резьбы. Основные параметры. Способы задания допусков. Специальные метрические резьбы. Методы контроля метрических резьб.
39. Разновидности зубчатых передач в зависимости от назначения. Степени точности и виды сопряжений цилиндрических зубчатых передач. Кинематическая точность, ее нормирование и контроль. Плавность работы, ее нормирование и контроль. Контакт зубьев, его нормирование и контроль.
40. Шпоночные соединения.
41. Шлицевые соединения.
42. Размерные цепи.
43. Определение сертификации.
44. Цели сертификации. Объекты сертификации.
45. Участники сертификации.
46. Законодательная база сертификации.

47. Документы, подтверждающие качество продукции (услуг) используемые при сертификации.

48. Сертификационные испытания.

### **Рекомендуемая литература**

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник.-М.:Юрайт, 2011.-820с.
2. Молчанов В.Д.,Погодин А.А., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения. Учебное пособие.- Старый Оскол: ТНТ,2011.-264с.
3. Пронкин, Н.С. Метрология, стандартизация и сертификация в атомной отрасли[Электронный ресурс] : монография / Н. С. Пронкин, В. М. Немчинов ; ред. В. М. Немчинов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. - (ЭБС НИЯУ МИФИ)
4. Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] / Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва: Лань", 2015. - (ЭБС НИЯУ МИФИ)

### **Вопросы по дисциплине**

#### **«Системы автоматизированного проектирования»**

1. Структура процесса проектирования. Стадии, иерархические уровни.
2. Понятие «проектирование».
3. Математическое моделирование в САПР.
4. Принципы системного подхода.
5. Проектные процедуры, используемые в математическом моделировании .
6. Виды системного подхода.
7. Виды математических моделей.
8. Основные принципы проектирования.
9. Требования к математическим моделям.
10. Виды стадий и этапов проектирования( схема процесса проектирования, анализ возможности вычислительной техники при проектировании).
11. Использование математического моделирования в теории надежности.
12. Структурная схема САПР (разрабатываемая САПР, особенности прикладного программного обеспечения).
13. Взаимосвязь математической модели с конкретным техническим объектом и эквивалентной схемой.
14. Особенности технологического обеспечения САПР.
15. Управление программными запасами.
16. Особенности организации систем программирования.

17. Основные системы управления программными запасами.
18. Программа САПР ТП Вертикаль.
19. Гарантийный запас.
20. Классификация проектных параметров и процедур в САПР.
21. Блочный-иерархический подход к проектированию. Аспекты и уровни проектирования.
22. Жизненный цикл промышленных изделий, характеристика используемых автоматизированных систем.
23. Виды обеспечения и структура САПР.
24. Промышленные автоматизированные системы и их функции.
25. Математический аппарат, используемый в САПР для создания и исследования аналоговых математических моделей.
26. Узловой метод формирования математических моделей на макроуровне.
27. Сравнение явных и неявных методов интегрирования систем дифференциальных уравнений.
28. Методы разреженных матриц.
29. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений, используемые в САПР.
30. Этапы применения метода конечных элементов.
31. Логические модели элементов цифровых устройств.
32. Аналитические модели систем массового обслуживания.
33. Системы массового обслуживания. Уравнения Колмогорова.
34. Событийное моделирование на системном уровне проектирования.
35. Пример аналитической модели СМО (одноканальной однофазной системы массового обслуживания).
36. Разновидности сетей Петри.
37. Анализ сетей Петри.
38. Постановка задач оптимизации в САПР. Критерии оптимальности.
39. Решение задач параметрической оптимизации с учетом допусков.
40. Методы штрафных функций.
41. Подходы к решению задач структурного синтеза в САПР. Морфологические таблицы.
42. Подходы к решению задач структурного синтеза в САПР. И/ИЛИ-деревья.
43. Метод ветвей и границ.
44. Методика функционального моделирования IDEF0.

45. Методика информационного моделирования IDEF1X.
46. Диаграммы классов UML.
47. Диаграммы сценариев и кооперации UML.
48. Структурный синтез. Морфологические таблицы.
49. Структурный синтез. И-ИЛИ графы.
50. Метод распространения ограничений для оптимизации проектных решений.
51. Метод ветвей и границ для оптимизации проектных решений.
52. Состав технического обеспечения САПР. Структура корпоративной вычислительной сети.
53. Типы и характеристики устройств вывода информации из ЭВМ.
54. Типы и характеристики устройств ввода информации в ЭВМ.
55. Статическая и динамическая память ЭВМ.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Хейфец А. Л. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст]: учебное пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. 2012 464 с.
2. Шишмарев А.Ю. Основы проектирования приборов и систем. – М.: Изд-во Юрайт, 2011.
3. Основы инженерной деятельности: Курс лекций / Б.В. Литвинов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2000.
4. Черепашков А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. Учебник для вузов. - Волгоград: –ИН-ФОЛИО, 2009.- 640с.
5. Шишмарёв В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. 3-е изд., стер.-М.: Академия, 2007.-304с.
6. Проектирование приборов, систем и измерительно-вычислительных комплексов: конспект лекций / сост. Шивринский В.Н. – Ульяновск: УлГТУ, 2009.

#### **Вопросы по дисциплине**

##### **«Физические основы получения информации»**

1. Измерительное преобразование и измерительный преобразователь. Структурные элементы измерительного преобразования.
2. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов. Электрическое поле. Характеристики материалов в электрическом поле. Магнитное поле. Характеристики материалов в магнитном поле.
3. Измерительные преобразования в электрических полях: Емкостное измерительное преобразование; энергия электростатического поля конденсатора. Силы, развиваемые в электростатическом поле.

4. Измерительные преобразования в электрических полях: Электростатическое измерительное преобразование на постоянном и переменном токе.
5. Измерительные преобразования в электрических полях: Пьезоэлектрическое измерительное преобразование.
6. Измерительные преобразования в электрических полях: Тензоэлектрическое измерительное преобразование.
7. Измерительные преобразования в магнитных полях: Индукционное измерительное преобразование.
8. Измерительные преобразования в магнитных полях: Магнитомодуляционное измерительное преобразование.
9. Измерительные преобразования в магнитных полях: Гальваномагнитное измерительное преобразование.
10. Измерительные преобразования в магнитных полях: Индуктивное и взаимноиндуктивное измерительные преобразования.
11. Измерительные преобразования в магнитных полях: Магнитоупругое измерительное преобразование.
12. Измерительные преобразования в магнитных полях: Энергия магнитного поля. Силы, развиваемые в магнитном поле.
13. Измерительные преобразования в полях вихревых токов: Возбуждение вихревых токов в проводящих объектах. Поверхностный эффект.
14. Измерительные преобразования в полях вихревых токов: Преобразование параметров вихревых токов в электрический сигнал. Начальное и вносимое напряжение вихретокового преобразователя. Годографы вносимого напряжения.
15. Измерительные преобразования в полях вихревых токов: Вихретоковое измерительное преобразование параметров плоских электропроводящих объектов.
16. Измерительные преобразования в полях вихревых токов: Вихретоковое измерительное преобразование параметров протяженных электропроводящих цилиндрических объектов.
17. Измерительные преобразования в полях вихревых токов: Вихретоковое измерительное преобразование параметров дефектов поверхностного слоя электропроводящих объектов.
18. Измерительные преобразования в полях вихревых токов: Области применения вихретокового измерительного преобразования. Пути повышения его информативности.
19. Измерительные преобразования в акустических полях: Упругие колебания и волны. Скорость распространения упругих волн. Энергия акустической волны. Затухание акустической волны в среде.

20. Измерительные преобразования в акустических полях: Интерференция и дифракция акустических волн. Отражение и преломление акустических волн на границе раздела двух сред.

21. Измерительные преобразования в акустических полях: Возбуждение и прием акустических волн с использованием пьезоэлектрического и магнитострикционного измерительных преобразований.

22. Измерительные преобразования в акустических полях: Электромагнитно-акустическое измерительное преобразование

23. Измерительные преобразования в акустических полях: Термоакустическое измерительное преобразование.

24. Измерительные преобразования в акустических полях: Области применения акустических преобразований.

25. Измерительные преобразования в тепловых полях: Температура. Температурные шкалы.

26. Измерительные преобразования в тепловых полях: Основное уравнение теплового преобразования. Теплопередача. Механизмы теплопередачи. Инерционность теплового преобразования.

27. Измерительные преобразования в тепловых полях: Источники нагрева.

28. Измерительные преобразования в тепловых полях: Термоэлектрическое и терморезистивное измерительные преобразования.

29. Измерительные преобразования в тепловых полях: Основные области применения измерительных преобразований в тепловых полях.

30. Измерительные преобразования в полях оптических излучений: Физическая природа оптического излучения. Основные характеристики оптического излучения.

31. Измерительные преобразования в полях оптических излучений: Взаимодействие оптического излучения со средой. Поглощение и рассеивание света.

32. Измерительные преобразования в полях оптических излучений: Взаимодействие оптического излучения с границей раздела двух сред.

33. Измерительные преобразования в полях оптических излучений: Интерференция волн оптического излучения. Голографическая интерференция.

34. Измерительные преобразования в полях оптических излучений: Источники оптического излучения (тепловые, люминисцентные и лазерные).

35. Измерительные преобразования в полях оптических излучений: Приемники оптического излучения (тепловые, фотоэлектрические).

36. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений: Природа ионизирующего излучения. Характеристики ионизирующих излучений.

37. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений: Взаимодействие фотонного излучения с веществом.



38. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений: Взаимодействие корпускулярного излучения с веществом.

39. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений: Источники и приёмники ионизирующих излучений.

40. Измерительные преобразования в полях ионизирующих излучений: Области применения ионизирующих излучений.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Владимир Шишмарев «Физические основы получения информации. Учебник», «Academia», 2015 г.

2. Каплан Борис Юхимович Физические основы получения информации: Учебное пособие, Инфра- М, 2014, -286 с.

3. Земляков В.В., Панич А.Е. Физические основы получения информации. Учеб. пособие. Ростов-на-Дону, 2010. – 132 с.

4. Березкин Е. Ф. Основы теории информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010.