

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Конструирование электронных и биотехнических средств"

Направление подготовки:

12.03.04 – "Биотехнические системы и технологии"

Профиль подготовки:

«Биомедицинская инженерия»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения очная

| Семестр | Трудоем- кость зач. Ед/час. | Лек- ций, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|--------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 6 | 3/ 108 | 36 | | 18 | 54 | Зачет |
| 7 | 5/180 | 36 | | 36 | 63 | Экзамен (45), КП |
| Итого | 8/288 | 72 | 18 | 54 | 117 | Зачет, экзамен (45), КП |

г. Владимир
2015 г.

mol

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Конструирование электронных и биотехнических средств» являются:

- изучение методов конструирования электронных и биотехнических средств (ЭБТС), обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями надежности и условиями эксплуатации;
- получение знаний и навыков конструирования электронных и биотехнических средств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Конструирование электронных и биотехнических средств» входит в вариативную часть дисциплин учебного плана под индексом Б1.В.ОД.11.

Дисциплина базируется на полученных студентами знаниях схмотехнической и конструкторской подготовки в дисциплинах: «Теоретические основы электротехники», «Основы электроники», «Компоненты электронных средств», «Аналоговая и цифровая электроника», «Конструкционные, электротехнические и биоматериалы», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Инженерная и компьютерная графика»; «Основы проектирования несущих конструкций и механизмов ЭС», а также в период учебной и производственной практик.

Знания, полученные студентами в данной дисциплине, используются при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

- готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

- способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-8);

- способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19);

- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20);

- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21);

- готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22).

1) Знать:

- естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)

2) Уметь:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)
- выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
- осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22)

3) Владеть

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "Конструирование электронных и биотехнических средств "

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|-----|----|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | КП | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Введение в дисциплину | 6 | 1 | 2 | | | | | | |
| 2 | Жизненный цикл ЭБТС. Особенности отдельных этапов жизненного цикла и их взаимосвязь | 6 | 2 | 2 | | | 2 | | 1 час, 50% | |
| 3 | Стадии разработки ЭБТС | 6 | 3 и 4 | 4 | | | 2 | | 2 час, 50 % | |
| 4 | Структура и классификация ЭБТС | 6 | 5 и 6 | 4 | | | 6 | | | рейтинг-контроль 1 |
| 5 | Факторы, определяющие проектирование ЭБТС | 6 | 7-10 | 8 | | | 8 | | 4 часа, 50 % | |
| 6 | Конструкторс | 6 | 11 | 6 | | 10 | 10 | | 8 часов, 50% | рейтинг-контроль 2 |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---------|-----------|--|-----------|-----------|--|--------------------|---------------------------|
| | кое проектирование | | 13 | | | | | | | |
| 7 | Электромагнитная совместимость ЭБТС | 6 | 14 - 16 | 6 | | 4 | 12 | | 2 часа, 20 % | |
| 8 | Тепловые и механические характеристики и конструкций | 6 | 17 - 18 | 4 | | 4 | 14 | | 4 часа, 50 % | рейтинг-контроль 3, зачет |
| | Всего в 6-м семестре | | | 36 | | 18 | 54 | | 21 час, 39% | Зачет |
| 9 | Влагозащита и герметизация ЭБТС | 7 | 1-3 | 5 | | 8 | 8 | | 2 часа, 14 % | |
| 10 | Радиационная стойкость и электрическая прочность элементов ЭБТС | 7 | 4 | 3 | | | 6 | | | |
| 11 | Системные критерии технического уровня и качества изделий | 7 | 5 | 3 | | 4 | 8 | | | рейтинг-контроль 1 |
| 12 | Характер и вид конструкторских работ | 7 | 6 | 3 | | | 5 | | 1 час, 33 % | |
| 13 | Особенности проектирования ЭБТС различных условий эксплуатации | 7 | 7-9 | 6 | | 8 | 8 | | 3 часа, 21 % | |
| 14 | Особенности проектирования ЭБТС различных типов | 7 | 10 - 11 | 4 | | 8 | 10 | | 2 часа, 17 % | рейтинг-контроль 2 |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---------------|-----------|--|-----------|------------|-----------|----------------------|--------------------------------|
| | производства | | | | | | | | | |
| 15 | Методы генерации вариантов технических решений | 7 | 12 - 15 | 6 | | 8 | 10 | | 4 часа, 29 % | |
| 16 | Оценка различных вариантов технических решений и их оптимизация | 7 | 16 - 18 | 6 | | | 8 | | 3 час, 50 % | рейтинг-контроль 3 |
| Всего в 7-м семестре | | | | 36 | | 36 | 63 | КП | 15 часов, 21% | Экзамен (45), КП |
| Итого: | | | | 54 | | 54 | 117 | КП | 36 часов, 29% | Зачет, экзамен (45), КП |

4.2 Перечень тем лабораторных занятий.

Лабораторные работы студентами проводятся на каждом занятии фронтально, согласно индивидуальным заданиям по методическим разработкам. Целесообразно индивидуальные задания давать по теме ВКР бакалавра и теме курсового проекта. Конкретный перечень работ для каждого студента определяет преподаватель, ведущий лабораторные занятия с учетом мнения студента и руководителя ВКР студента преследуя цель – обосновать и улучшить принимаемые в ВКР технические решения.

Работы проводятся по принципу анализа, синтеза, расчетов и обоснований конструкций от нижних уровней (модули) до верхних, от ручной разработки до машинной.

Цикл работ №2-4 предполагают синтез и анализ микроэлектронных блоков и ячеек различных условий эксплуатации и элементной базы на основе многообразия возможных проектных решений с использованием ЭВМ. Поэтому цикл работ организован по принципу проектирования от общего к частному с выбором и проверкой оптимального варианта решения, для чего необходимо соблюдать указанную последовательность работ.

Работа №1. Проектирование вибропрочных ячеек ЭБТС (4 часа).

Работа №2. Проектирование компоновочных вариантов блоков и ячеек ЭБТС (8 часов).

Работа №3. Проектирование ячеек блоков ЭБТС III и IV поколений (12 часов).

Работа №4. Разработка конструкции блока ЭБТС IV поколения (12 часов).

Работа №5. Проектирование тары ЭБТС (4 часа).

Работа №6. Обеспечение тепловых режимов ЭБТС (4 часа).

Работа №7. Обеспечение механической прочности ЭБТС (4 часа).

Работа №8. Обеспечение электрической прочности и электромагнитной совместимости ЭБТС (4 часа).

Работа №9. Обеспечение надежности ЭБТС (4 часа).

Работа №10. Обеспечение влагостойкости ЭБТС (4 часа).

4.3 Тематика курсового проектирования

Курсовой проект посвящен разработке конструкции модуля второго уровня электронного средства. Курсовой проект является основой выпускной квалификационной работы. Тематики курсового проекта и ВКР тесно коррелируют.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и реализации компетентностного подхода предусматривается использование активных и интерактивных форм обучения при изучении теоретического курса и проведении лабораторных работ. В частности, стимулирование активности на лекциях путём привлечения к обсуждению проблем, возникавших и разрешавшихся по мере развития радиоэлектроники. При этом лекционное изложение материала также проблемно-ориентировано.

При обучении применяются также мультимедиа технологии.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов состоит в изучение рекомендуемой литературы, закреплении материала лекций по конспекту, подготовке к лабораторным работам. Текущий контроль усвоения знаний студентами осуществляется путем устного опроса при допуске к лабораторным работам и их защите.

Результат рейтинг - контроля представляет собой комплексную оценку на основе следующих компонентов:

- устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- результаты устного опроса при допуске к лабораторным работам;
- исполнение графика лабораторных работ и их защиты;
- оценки, полученные при защите лабораторных работ;
- выполнение графика работы над курсовым проектом;
- состояние конспекта лекций;
- посещаемость занятий.

6-й семестр

6.1 Вопросы на первый рейтинг - контроль.

1. Этапы развития конструкций и методов конструирования ЭБТС.
2. Модули электронных средств.
3. Ячейки ЭБТС. Разновидности их конструкций.
4. Платы печатные, разновидности по конструкции и технологии производства
5. Основные требования размещения ЭРЭ и микросхем на плате.
6. Основные требования трассировки печатного монтажа и исполнения элементов.
7. Основы расчета печатных проводников и контактных площадок.
8. Основные требования оформления чертежей печатных плат.
9. Основные требования оформления сборочных чертежей изделий на печатных платах.
10. Разновидности конструкций блоков электронных средств.

6.2 Вопросы на второй рейтинг – контроль.

1. Удары и вибрации при эксплуатации ЭБТС, их характеристики и влияние.
2. Методы исполнения вибропрочных ячеек ЭБТС.
3. Основы расчета собственной частоты колебаний ячеек.
4. Основные требования компоновки блоков и ячеек микроэлектронной аппаратуры.
5. Разновидности методов и конструкций систем охлаждения ЭБТС.
6. Принципы и элементы построения локального охлаждения микросхем, микросборок, мощных транзисторов ЭБТС.
7. Элементы разъемных электрических соединений и гибкого не фиксированного монтажа в ячейках и блоках ЭБТС.
8. Основы расчета средней температуры перегрева ЭБТС.
9. Основные методы и законы охлаждения элементов ЭБТС.
10. Методы интенсификации охлаждения ЭБТС, жидкостные и испарительные системы охлаждения.

6.3 Вопросы на третий рейтинг – контроль

1. История развития конструкций ЭБТС. Определяющие факторы развития, методы проектирования и конструирования, проблемы и противоречия.
2. Минимизация габаритных размеров и массы конструкции ЭБТС как общее конструктивное требование.
3. Надёжность ЭБТС как общее конструктивное требование.
4. Эргономика конструкции как общее техническое требование к ЭБТС.
5. Психофизические требования к ЭБТС. Удобство эксплуатации как общее техническое требование к ЭБТС.
6. Общая характеристика процесса конструирования. Проектирование и конструирование ЭБТС.
7. Роль и задачи конструктора при конструкторском проектировании. Системный подход в проектировании ЭБТС.
8. Эргономические требования и принципы гармонизации формы ЭБТС
9. Человек оператор как фактор компоновки ЭБТС.
10. Ремонтпригодность как общее конструкторское требование.
11. Объект назначения как фактор компоновки ЭБТС.
12. Несущие конструкции. Проектирование и основы расчёта.
13. Несущие элементы ячеек ЭБТС. Каркасы ЭБТС. Рамки и теплоотводящие основания.
14. Система межсоединений. Проектирование печатного монтажа
15. Особенности оформления чертежа печатной платы.
16. Основы защиты ЭБТС от воздействия окружающей среды.
17. Влагозащита ЭБТС. Герметизация, особенности проектирования. Расчёт разъемных соединений герметизации. Герметизация электрических соединений и подвижных элементов гермокорпусов.
18. Основы защиты ЭБТС от механических воздействий. Основные способы защиты.
19. Повышение жесткости конструкции как способ устранения резонансных колебаний. Основы расчёта вибропрочности ячеек МЭА с теплоотводящим основанием.
20. Виброизоляция ЭБТС. Принцип действия систем виброизоляции. Особенности выбора виброизоляторов.
21. Методы снижения амплитуд резонансных колебаний. Вибропоглощающие материалы и их использование.
22. Особенности конструирования ячеек МЭА на БИС и микросборках.

23. Основы защиты ЭБТС от тепловых нагрузок
24. Тепловая защита ЭБТС. Конвекция. Излучение. Кондукция (теплопроводность).
25. Общие системы охлаждения.

6.4 Вопросы к зачету

1. История развития конструкций ЭБТС. Определяющие факторы развития, методы проектирования и конструирования, проблемы и противоречия.
2. Минимизация габаритных размеров и массы конструкции ЭБТС как общее конструктивное требование.
3. Надёжность ЭБТС как общее конструктивное требование.
4. Эргономика конструкции как общее техническое требование к ЭБТС.
5. Психофизические требования к ЭБТС. Удобство эксплуатации как общее техническое требование к ЭБТС.
6. Общая характеристика процесса конструирования. Проектирование и конструирование ЭБТС.
7. Роль и задачи конструктора при конструкторском проектировании. Системный подход в проектировании ЭБТС.
8. Эргономические требования и принципы гармонизации формы ЭБТС
9. Человек оператор как фактор компоновки ЭБТС.
10. Ремонтпригодность как общее конструкторское требование.
11. Объект назначения как фактор компоновки ЭБТС.
12. Несущие конструкции. Проектирование и основы расчёта.
13. Несущие элементы ячеек ЭБТС. Каркасы ЭБТС. Рамки и теплоотводящие основания.
14. Система межсоединений. Проектирование печатного монтажа
15. Особенности оформления чертежа печатной платы.
16. Основы защиты ЭБТС от воздействия окружающей среды.
17. Влагозащита ЭБТС. Герметизация, особенности проектирования. Расчёт разъёмных соединений герметизации. Герметизация электрических соединений и подвижных элементов гермокорпусов.
18. Основы защиты ЭБТС от механических воздействий. Основные способы защиты.
19. Повышение жесткости конструкции как способ устранения резонансных колебаний. Основы расчёта вибропрочности ячеек МЭА с теплоотводящим основанием.
20. Виброизоляция ЭБТС. Принцип действия систем виброизоляции. Особенности выбора виброизоляторов.
21. Методы снижения амплитуд резонансных колебаний. Вибропоглощающие материалы и их использование.
22. Особенности конструирования ячеек МЭА на БИС и микросборках.
23. Основы защиты ЭБТС от тепловых нагрузок
24. Тепловая защита ЭБТС. Конвекция. Излучение. Кондукция (теплопроводность).
25. Общие системы охлаждения.

6.5 Вопросы к СРС

1. История развития конструкций ЭБТС. Определяющие факторы развития, методы проектирования и конструирования, проблемы и противоречия.
2. Минимизация габаритных размеров и массы конструкции ЭБТС как общее конструктивное требование.
3. Надёжность ЭБТС как общее конструктивное требование.
4. Эргономика конструкции как общее техническое требование к ЭБТС.
5. Психофизические требования к ЭБТС. Удобство эксплуатации как общее техническое требование к ЭБТС.

6. Общая характеристика процесса конструирования. Проектирование и конструирование ЭБТС.
7. Роль и задачи конструктора при конструкторском проектировании. Системный подход в проектировании ЭБТС.
8. Эргономические требования и принципы гармонизации формы ЭБТС
9. Человек оператор как фактор компоновки ЭБТС.
10. Ремонтпригодность как общее конструкторское требование.
11. Объект назначения как фактор компоновки ЭБТС.
12. Несущие конструкции. Проектирование и основы расчёта.
13. Несущие элементы ячеек ЭБТС. Каркасы ЭБТС. Рамки и теплоотводящие основания.
14. Система межсоединений. Проектирование печатного монтажа
15. Особенности оформления чертежа печатной платы.
16. Основы защиты ЭБТС от воздействия окружающей среды.
17. Влагозащита ЭБТС. Герметизация, особенности проектирования. Расчёт разъёмных соединений герметизации. Герметизация электрических соединений и подвижных элементов гермокорпусов.
18. Основы защиты ЭБТС от механических воздействий. Основные способы защиты.
19. Повышение жесткости конструкции как способ устранения резонансных колебаний. Основы расчёта вибропрочности ячеек МЭА с теплоотводящим основанием.
20. Виброизоляция ЭБТС. Принцип действия систем виброизоляции. Особенности выбора виброизоляторов.
21. Методы снижения амплитуд резонансных колебаний. Вибропоглощающие материалы и их использование.
22. Особенности конструирования ячеек МЭА на БИС и микросборках.
23. Основы защиты ЭБТС от тепловых нагрузок
24. Тепловая защита ЭБТС. Конвекция. Излучение. Кондукция (теплопроводность).
25. Общие системы охлаждения.

7-й семестр

6.6 Вопросы на первый рейтинг - контроль.

1. Влияние влаги, брызг и воды на ЭБТС.
2. Методы влаго и водозащиты элементов и конструкций ЭБТС.
3. Основы расчета элементов герметизации разъёмных корпусов ЭБТС.
4. Источники и приемники помех ЭБТС. Методы обеспечения электромагнитной совместимости.
5. Экранирование электрического поля, электростатические экраны.
6. Экранирование магнитного и электромагнитного поля, особенности конструкций НЧ и ВЧ экранов.
7. Основы расчета электромагнитных экранов и их эффективность.
8. Паразитные связи в электромонтаже, основы расчета коэффициента передачи помехи.
9. Основы расчета паразитных параметров печатного монтажа и методы уменьшения паразитных связей.
10. Фильтрация напряжений наводки в проводах, основы расчета фильтров.
11. Основные этапы жизненного цикла ЭБТС.
12. Взаимосвязь этапов жизненного цикла ЭБТС.
13. Стадии разработки ЭБТС.
14. Характер и вид проектировочных работ
15. Творческая направленность работы проектировщика ЭБТС

16. Техническая направленность работы проектировщика ЭБТС
17. Организационная направленность работы проектировщика ЭБТС
18. Производственная направленность работы проектировщика ЭБТС
19. Корректировочная направленность работы проектировщика ЭБТС

6.7 Вопросы на второй рейтинг – контроль.

- 1 Особенности проектирования стационарной аппаратуры
- 2 Особенности проектирования носимой аппаратуры
- 3 Особенности проектирования автомобильных ЭБТС
- 4 Особенности проектирования корабельных ЭБТС
- 5 Особенности проектирования самолетных и космических ЭБТС
- 6 Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях единичного производства.
- 7 Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях серийного производства.
- 8 Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях массового производства.
- 9 Основные группы методов поиска идей

6.8 Вопросы на третий рейтинг – контроль.

11. Методы психологической активизации мышления при поиске идей
12. Методы систематизированного поиска идей
13. Методы направленного поиска идей
14. Методы управления при поиске идей
15. Оценка качества проектного решения
16. Оптимизация проектного решения

6.9 Вопросы к экзамену

1. Электромагнитная совместимость и защита ЭБТС от помех. Источники и приёмники помех в ЭБТС.
2. Экранирование ЭБТС как способ помехозащиты. Экранирование электрического поля. Электростатические экраны. Особенности проектирования электростатических экранов.
3. Экранирование магнитного поля. Магнитные экраны. Электромагнитные экраны. Особенности конструирования экранов.
4. Особенности конструкций многослойных и секционированных экранов. Экранирование проводов ЭБТС.
5. Помехи в ЭБТС через электроустановку. Фильтрация напряжений наводки в проводах. Особенности проектирования цепей питания и корпуса ЭБТС. Особенности проектирования фильтров.
6. Особенности проектирования самолётной ЭБТС. Особенности условий эксплуатации. Особенности компоновки самолётной аппаратуры.
7. Этап внешнего проектирования, обоснование исходных данных на разработку.
8. Особенности условий эксплуатации и проектирования корабельной аппаратуры.
9. Особенности условий эксплуатации и проектирования автомобильной аппаратуры.
10. Дестабилизирующие факторы автогенератора. Условия и методы стабилизации частоты автогенераторов. Кварцевые резонаторы. Принципы построения кварцевого автогенератора
11. Оценка качества конструкции.
12. Основные этапы жизненного цикла ЭБТС.
13. Взаимосвязь этапов жизненного цикла ЭБТС.
14. Стадии разработки ЭБТС.

15. Характер и вид проектировочных работ
16. Творческая направленность работы проектировщика ЭБТС
17. Техническая направленность работы проектировщика ЭБТС
18. Организационная направленность работы проектировщика ЭБТС
19. Производственная направленность работы проектировщика ЭБТС
20. Корректировочная направленность работы проектировщика ЭБТС
21. Особенности проектирования стационарной аппаратуры
22. Особенности проектирования носимой аппаратуры
23. Особенности проектирования автомобильных ЭБТС
24. Особенности проектирования корабельных ЭБТС
25. Особенности проектирования самолетных и космических ЭБТС
26. Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях единичного производства.
27. Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях серийного производства.
28. Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях массового производства.
29. Основные группы методов поиска идей
30. Методы психологической активизации мышления при поиске идей
31. Методы систематизированного поиска идей
32. Методы направленного поиска идей
33. Методы управления при поиске идей
34. Оценка качества проектного решения
35. Оптимизация проектного решения

В экзаменационные билеты включается по 2 вопроса из различных тем.

6.10 Вопросы к СРС

1. Электромагнитная совместимость и защита ЭБТС от помех. Источники и приёмники помех в ЭБТС.
2. Экранирование ЭБТС как способ помехозащиты. Экранирование электрического поля. Электростатические экраны. Особенности проектирования электростатических экранов.
3. Экранирование магнитного поля. Магнитные экраны. Электромагнитные экраны. Особенности конструирования экранов.
4. Особенности конструкций многослойных и секционированных экранов. Экранирование проводов ЭБТС.
5. Помехи в ЭБТС через электропроводку. Фильтрация напряжений наводки в проводах. Особенности проектирования цепей питания и корпуса ЭБТС. Особенности проектирования фильтров.
6. Особенности проектирования самолётной ЭБТС. Особенности условий эксплуатации. Особенности компоновки самолётной аппаратуры.
7. Этап внешнего проектирования, обоснование исходных данных на разработку.
8. Особенности условий эксплуатации и проектирования корабельной аппаратуры.
9. Особенности условий эксплуатации и проектирования автомобильной аппаратуры.
10. Дестабилизирующие факторы автогенератора. Условия и методы стабилизации частоты автогенераторов. Кварцевые резонаторы. Принципы построения кварцевого автогенератора
11. Оценка качества конструкции.
12. Основные этапы жизненного цикла ЭБТС.

13. Взаимосвязь этапов жизненного цикла ЭБТС.
14. Стадии разработки ЭБТС.
15. Характер и вид проектировочных работ
16. Творческая направленность работы проектировщика ЭБТС
17. Техническая направленность работы проектировщика ЭБТС
18. Организационная направленность работы проектировщика ЭБТС
19. Производственная направленность работы проектировщика ЭБТС
20. Корректировочная направленность работы проектировщика ЭБТС
21. Особенности проектирования стационарной аппаратуры
22. Особенности проектирования носимой аппаратуры
23. Особенности проектирования автомобильных ЭБТС
24. Особенности проектирования корабельных ЭБТС
25. Особенности проектирования самолетных и космических ЭБТС
26. Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях единичного производства.
27. Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях серийного производства.
28. Особенности проектирования ЭБТС, выпускаемых в условиях массового производства.
29. Основные группы методов поиска идей
30. Методы психологической активизации мышления при поиске идей
31. Методы систематизированного поиска идей
32. Методы направленного поиска идей
33. Методы управления при поиске идей
34. Оценка качества проектного решения
35. Оптимизация проектного решения

6.11 Тематика курсового проектирования

Курсовой проект посвящен разработке конструкции модуля второго уровня электронного средства. Курсовой проект является основой выпускной квалификационной работы. Тематики курсового проекта и ВКР тесно коррелируют.

Примеры тем:

- 1) Разработка конструкции стимулятора работы сердца.
- 2) Разработка конструкции блока управления медицинским оборудованием.
- 3) Разработка конструкции высокочастотного генератора.

и др.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Конструирования электронных и биотехнических средств»

7.1. Основная литература

7.1.1. Юзова, В. А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня [Электронный ресурс <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442089>]; Лаб. практикум / В. А. Юзова. - Красноярск : Сиб. федер. ун -т, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5 7638-2421-6.

7.1.2. Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] / Генрих Альтшуллер. - 4-е изд. - М.: Альпина Паблишерз, 2014. - 400 с. - (Серия «Искусство думать»). - ISBN 978-5-9614-1494-3.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520707>

7.1.3. Основы художественного конструирования: Учебник / Коротеева Л.И., Яскин А.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009881-4 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460731>

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Шеин, А.Б. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520288>] / А.Б. Шеин, Н.М. Лазарева. - М.: Инфра-Инженерия, 2011.- 456 с. - ISBN 978-5-9729-0041-16.2.2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения, Московский рабочий, 2-е изд.: 1973 г.

7.2.2. Выпускная квалификационная работа бакалавра: Метод. указания для студентов направления 2102 «Проектирование и технология электронных средств» / Сост. В.Б. Дмитриев, Г.Ф. Долгов, В.Р. Асланянц, А.А. Варакин, В.В. Евграфов, Е.А. Калинин.; Под общ. ред. В.Б. Дмитриева и Г.Ф. Долгова; Владим. гос. ун-т. Владимир, 2010. – 73 с.

7.2.3. Левицкий, А. А. Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР [Электронный ресурс

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442124>] : Учеб. пособие / А. А. Левицкий, П. С. Маринушкин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 156 с. - ISBN 978-5-7638-2111-6.

7.2.4. Учебное пособие по дисциплине "Основы проектирования электронных средств" [Электронный ресурс] / Л. Н. Панков [и др.] ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Электронные текстовые данные (1 файл: 1,94 Мб) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 261 с. : ил. — Заглавие с титула экрана .— Электронная версия печатной публикации .— Библиогр.: с. 258-260 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .— ISBN 5-89368-735-3 .— <URL:<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1124/3/00537.pdf>>.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

При выполнении практических, лабораторных работ и курсового проекта необходимо применять программное обеспечение SolidWorks, MultiSim, AltiumDesigner, Компас, которое установлено в компьютерном классе кафедры БЭСТ (330-3).

Дополнительные материалы размещены в сетевом ресурсе:

- [//best/студентам/Долгов/Конструирование ЭС](http://best/студентам/Долгов/Конструирование_ЭС) – (в сети ВлГУ);

- <http://www.edu.ru> – Единое окно свободного доступа к образовательным ресурсам

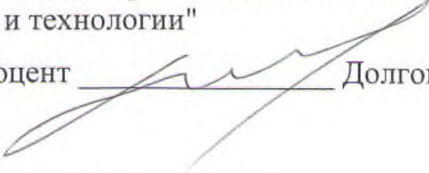
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Конструирование электронных и биотехнических средств»

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 324-3, 331-3, 333-3, 529-3, оборудованных техническими средствами для использования мультимедиа технологий. Имеются подборки видеоматериалов и слайдов по тематике курса.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся в компьютерном классе 330-3, где имеются необходимое программное обеспечение.

В процессе подготовки к занятиям и при выполнении лабораторных работ, практических заданий, курсового проекта и при самостоятельной работе студенты имеют возможность работать в Интернете, пользуясь ресурсами компьютерного класса кафедры БЭСТ (а.330-3). На сервере кафедры «[//best/студентам/Долгов/Конструирование ЭС](http://best/студентам/Долгов/Конструирование_ЭС)» размещены мультимедийные презентации лекций и другой дополнительный материал.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 – "Биотехнические системы и технологии"

Рабочую программу составил доцент  Долгов Г.Ф.

Рецензент:

Консультант отдела материально-технического обеспечения Департамента здравоохранения администрации Владимирской области, к.т.н.

 Т.В. Жанина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ
Протокол № 8 от 16.04.2015 года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.04 – "Биотехнические системы и технологии"

Протокол № 8 от 16.04.2015 года

Председатель комиссии  Л.Т.Сушкова

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

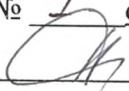
Заведующий кафедрой _____

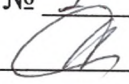
Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года
Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушково

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года
Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушково

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____