

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

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института


А.А. Галкин
31 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«РАЗРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

направление подготовки / специальность

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

направленность (профиль) подготовки

Биомедицинская инженерия

Владимир 2021

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Разработка и оформление научно-технической и проектно-конструкторской документации»: формирование у студентов комплекса методологических основ, необходимых для квалифицированного оформления проектно-конструкторской и научно-технической документации, получение навыков работы с различными системами автоматизированного проектирования, получение знаний по системе стандартов ЕСКД, стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу для оформления научно-технической и проектно-конструкторской документации.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка и оформление научно-технической и проектно-конструкторской документации» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности УК-2.3. Владеет навыками составления плана реализации проекта и контроля его выполнения	Знать: принципы проектного подхода к проектированию; Уметь: применять на практике основные принципы планирования разработки технических устройств; Владеть: навыками управления разработкой конструкторской и научной документации.	Задания рейтинг контроля Практические задания
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает методы управления и организации командной работы, основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели УК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию	знать: принципы командного подхода к разработке научной документации; уметь: применять на практике методы параллельной разработки научных отчетов и документации;	Задания рейтинг контроля Практические задания

	гию, организовывать работу коллектива, разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту	владеть: навыками определения и постановки целей и задач проектирования и разработки проектно-конструкторской и научной документации.	
ПК-4 Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	<p>ПК-4.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения</p> <p>ПК-4.3. Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий аналогов</p> <p>ПК-4.5. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>знать: основные стандарты в области оформления научно-технической документации, содержащие функциональные схемы биотехнических изделий;</p> <p>уметь: выполнять разработку научно-технической документации биотехнических и медицинских изделий, основанных на разных физических принципах;</p> <p>владеть: программными средствами для разработки и оформления научно-технической документации на медицинские изделия и технику.</p>	<p>Задания рейтинг контроля Практические задания</p>

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Стандартизация в области разработки научно-технической и проектно-конструкторской документации.	1	1-4	4	4			28	
2	Разработка и оформление схем.	1	5-8	4	4			28	Рейтинг контроль №1
3	Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления КД.	1	9-11	4	4			28	
4	Оформление отчетов по НИР.	1	12-13	2	2			28	Рейтинг контроль №2
5	Разработка и оформление чертежей печатных плат и сборочных чертежей ячеек.	1	14-18	4	4			32	Рейтинг контроль №3
Всего за 1 семестр:				18	18			144	экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР					+				+
Итого по дисциплине				18	18			144	экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Стандартизация в области разработки научно-технической и проектно-конструкторской документации

Роль и значение стандартизации. Понятие ЕСКД. Группы стандартов ЕСКД. Стандарты в области оформления конструкторских документов. Стандарты в области оформления текстовых документов. Стандарты по информации, библиотечному и издательскому делу.

Тема 2. Разработка и оформление схем

Основные виды схем. Группа стандартов ГОСТ 2.701-2.702. Основные правила выполнения электрических схем. Перечень элементов. Правила заполнения. Применение САПР для оформления электрических схем.

Тема 3. Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления КД

Способ формирования изделия из листового металла. Понятия гибки, штамповки.

Развертка. Особенности формирования чертежей деталей. Применение САПР для построения трехмерных моделей изделий из листового металла с последующим формированием чертежей деталей, а также формирование данных для работы технологического оборудования.

Тема 4. Оформление отчетов по НИР

Разновидности текстовых документов. Пояснительная записка. Расчеты. ГОСТ 2.105, 2.106 Текстовые документы. Стандарт ГОСТ 7.32 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Применение САПР для оформления отчетов по НИР.

Тема 5. Разработка и оформления чертежей печатных плат и сборочных чертежей ячеек.

Плата печатная. ГОСТ 2.417 Платы печатные правила оформления чертежей. Автоматизация в области разработки печатных плат. Особенности оформления чертежей печатных плат с учетом требований автоматизации производства. Сборочный чертеж ячейки. ГОСТ 2.109. Спецификация. Особенности оформления сборочных чертежей с учетом требований автоматизации производства.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Стандартизация в области разработки научно-технической и проектноконструкторской документации

Обзор стандартов единой системы конструкторской документации. (2 часа).

Особенности оформления чертежей деталей и сборок согласно стандартам ЕСКД (2 часа).

Тема 2. Разработка и оформление схем

Оформление схем электрических структурных, схем электрических функциональных. (2 часа).

Оформление схем электрических принципиальных (2 часа).

Тема 3. Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления КД

Разработка корпусов медицинских приборов из листового металла. Особенности применения САПР (2 часа).

Оформление чертежей деталей из листового металла (2 часа).

Тема 4. Оформление отчетов по НИР

Текстовые документы. Оформление отчета по НИР (2 часа).

Тема 5. Разработка и оформления чертежей печатных плат и сборочных чертежей ячеек.

Оформление чертежей печатных плат биотехнических устройств. Особенности применения САПР (2 часа).

Оформление чертежей ячеек медицинской электроники. Особенности применения САПР (2 часа).

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

4.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

ВОПРОСЫ

к рейтинг-контролю знаний студентов

Рейтинг-контроль 1

1. Стандарты ЕСКД.
2. Стандарты по информационно-библиотечной деятельности.
3. Ключевые области применения стандартов в области оформления КД.
4. Ключевые области применения стандартов в области оформления научно-технической документации.
5. Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии разработки КД.

Рейтинг-контроль 2

1. Оформление схем. ГОСТ 2.701.
2. . ГОСТ 2.702. Схемы электрические. Оформление схем электрических структурных
3. Оформление электрических функциональных.
4. Оформление схем электрических принципиальных.
5. Оформление отчетов по НИР.

Рейтинг-контроль 3

1. Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления.
2. Информационная модель изделия. Электронная модель.
3. Оформление чертежей печатных плат.
4. Оформление сборочных чертежей ячеек.
5. Промышленные автоматизированные системы оформления КД.

4.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Экзаменационные вопросы

1. Выполнить разработку и оформление схемы электрической принципиальной с использованием САПР на основе описания работы микросхем.
2. На основании выданного чертежа детали выполнить построение электронной модели изделия, включая 3D-модель, с использованием САПР.
3. Выявить несоответствия в составлении спецификации к сборочному чертежу.
4. На основании эскиза детали выполнить построение рабочего чертежа детали.
5. На основании 3D-модели изделия заполнить спецификацию, построить сборочный чертеж.
6. Выполнить разработку 3D-модели детали в составе сборки с использованием системы трехмерного моделирования.
7. Выполнить оформление пояснительной записки на основании данных описания работы прибора
8. Выполнить оформление отчета о научно-исследовательской работе на основании данных научно-исследовательской работы
9. На основании проекта печатной платы выполнить построение чертежа печатной платы.
10. Определить технологические особенности сборки ячейки на печатной платы на основании сборочного чертежа ячейки
11. Стандарты ЕСКД.
12. Стандарты по информационно-библиотечной деятельности.

13. Ключевые области применения стандартов в области оформления КД.
14. Ключевые области применения стандартов в области оформления научнотехнической документации.
15. Оформление схем. ГОСТ 2.701.
16. Оформление схем электрических структурных
17. Оформление электрических функциональных.
18. Оформление схем электрических принципиальных.
19. Оформление отчетов по НИР.
20. Разновидности текстовых документов.
21. Оформление текстовых документов. ГОСТ 2.106.
22. Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления.
23. Информационная модель изделия. Электронная модель.
24. Оформление чертежей печатных плат.
25. Оформление сборочных чертежей ячеек.
26. Промышленные автоматизированные системы оформления КД.

4.3. Перечень тем курсовых работ

1. Разработка и оформление чертежа электронной ячейки медицинского электронного устройства на основе проекта печатной платы

Исходные данные: проект печатной платы (файл project1. PRJPCB), специальные требования по тепловой защите (наличие радиаторов, устройств охлаждения), специальные требования по защите от механических воздействий (дополнительные точки крепления, ребра жесткости, демпфирующие устройства),

Разработать следующие вопросы:

- разработка трехмерной модели ячейки
- разработка сборочного чертежа ячейки
- оформление спецификации

2. Разработка и оформление чертежа печатной платы на основе проекта печатной платы

Исходные данные: проект печатной платы (project2. PRJPCB), специальные требования по тепловой защите (наличие радиаторов, устройств охлаждения), специальные требования по защите от механических воздействий (дополнительные точки крепления, ребра жесткости, демпфирующие устройства),

Разработать следующие вопросы:

- разработка схемы электрической принципиальной;
- разработка перечня элементов;
- разработка трехмерной модели ячейки;
- разработка чертежа печатной платы;

3. Разработка и оформление конструкторской документации узла биотехнической системы на радиаторе, работающего в составе источника вторичного электропитания

Исходные данные: 3D-модель узла на радиаторе (файл 1.SLDASM), состав изделия, включая крепежные элементы, специальные требования (ограничения по массогабаритным характеристикам).

Разработать следующие вопросы:

- доработка трехмерной модели узла;
- разработка сборочного чертежа узла;
- оформление спецификации;
- разработка чертежей оригинальных деталей.

4.4. Самостоятельная работа обучающегося.

В плане самостоятельной работы студентами прорабатываются следующие темы для самостоятельной работы.

Темы для самостоятельной работы студентов

Тема 1. Стандартизация в области разработки научно-технической и проектноконструкторской документации

Оформление спецификации. Основные разделы.
 Понятие литеры. Разновидности документации
 Допуск формы. Правила нанесения.
 Шероховатости поверхностей. Правила простановки на чертежах.
 Подготовить доклады и презентации, на вынесенные выше вопросы.

Тема 2. Разработка и оформление схем биотехнических устройств

Правила оформления схем электрических структурных.
 Правила оформления схем электрических функциональных.
 Использование проектов печатных плат, выполненных с применением САПР Altium Designer, для оформления схемы электрических принципиальной и перечня элементов.
 Шаблоны в AltiumDesigner для разработки и оформления схемы электрической принципиальной.
 Подготовить доклады и презентации, на вынесенные выше вопросы.

Тема 3. Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления КД

Особенности создание изделий из листовой металла с использованием САПР SolidWorks.
 Инструменты формы в САПР SolidWorks.
 Особенности создание разверток из листового металла для работы технологического оборудования. Форматы представления данных.
 Подготовить доклады и презентации, на вынесенные выше вопросы.

Тема 4. Оформление отчетов по НИР

Тестовые документы. Расчеты. Примеры выполнения согласно стандартам ЕСКД.
 Оформление отчета по НИР. Особенности выполнения реферата.
 Пояснительная записка. Примеры выполнения согласно стандартам ЕСКД.
 Подготовить доклады и презентации, на вынесенные выше вопросы.

Тема 5. Разработка и оформления чертежей печатных плат и сборочных чертежей ячеек медицинской электроники.

Оформление чертежей печатных плат на основе данных проектов печатных плат, выполненных в Altium Designer.
 Оформление сборочных чертежей ячеек на основе данных проектов печатных плат, выполненных в Altium Designer.
 Формирование спецификации на основе данных проектов печатных плат, выполненных в Altium Designer.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор,		КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
---------------------------------	--	---------------------

название, вид издания, издательство	Год издания	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3
Основная литература		
1. Инженерная графика : учеб. пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 299 с. : ил. - (Высшее образование). ISBN 978-5-222-21988-1.	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222219881.html
2. Трехмерное моделирование конструкций электронных средств в САПР SolidWorks. Практикум. / А.А.Варакин; Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г.Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017 - 88 с. - ISBN 978-5-9984-0782-6.	2017	
3. Конструирование узлов и устройств электронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 540 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20994-3	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222209943.html
Дополнительная литература		
1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 474 с.: ил. - ISBN 978-5-7325-0993-9.	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509939.html
2. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС V12. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 360 с.: ил. - ISBN 978-594074-639-3	2010	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746393.html
3. Васильчук, В. Ю. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В. Ю. Васильчук. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с	2018	http://www.iprbookshop.ru/86431.html

5.2. Периодические издания

1. Журнал "Автоматизация в промышленности".
2. Журнал "Проектирование и технология электронных средств" (Библиотека ВлГУ).
3. Журнал "Вестник машиностроения".

5.3. Интернет-ресурсы

1. <http://znanium.com>

2. <http://window.edu.ru>
3. <http://studentlibrary.ru>
4. <http://elibrary.ru>
5. <http://e.lanbook.com>
6. <http://iprbookshop.ru>
7. <http://www.step.org>
8. <http://www.cad.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в аудиториях ВлГУ. Все аудитории оснащены компьютерной техникой с операционной системой Windows и стандартным пакетом MicrosoftOffice, с доступом в Интернет; видео мультимедийным оборудованием, которое позволяет визуализировать процесс представления презентационного материала, а также проводить компьютерное тестирование обучающихся по учебным дисциплинам; доской настенной; фломастером.

Практические работы проводятся в компьютерных классах ВлГУ (330-3, 202-3) со свободным доступом в интернет.

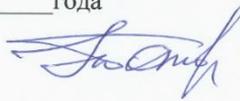
Компьютерная техника, используемая в учебном процессе, имеет лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система семейства MicrosoftWindows.
- Пакет офисных программ MicrosoftOffice.
- Пакет программных продукты SolidWorks
- САПР Kompas
- Система авторизованного проектирования Altium Designer

Рабочую программу составил  Д.Д. Павлов

Рецензент (представитель работодателя):
Начальник отдела медицинской физики,
информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО "ОКОД"  Чирков К. В., к.т.н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПБС
Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой ЭПБС  К.В.Татмышевский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии  К.В.Татмышевский

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
 в рабочую программу дисциплины
**«РАЗРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПРОЕКТНО-
 КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»**
 образовательной программы направления подготовки *12.04.04.Биотехнические си-
 стемы и технологии*, направленность: *Биомедицинская инженерия (магистратура)*

Номер изменения	Внесены изменения в ча- сти/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____