

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)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А. А. Панфилов
« _____ 20 19 г.



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

Направление подготовки **11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**

Профиль/программа подготовки **Высокие технологии в проектировании и производстве электронных средств**

Уровень высшего образования **Магистратура**

Форма обучения **Очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	6 / 216	18	18	-	144	Экзамен, КР 36 ч
Итого	6 / 216	18	18	-	144	Экзамен, КР 36 ч

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов комплекса методологических основ, необходимых для квалифицированного оформления проектно-конструкторской и научно-технической документации.

Задачи:

- получение навыков работы с различными системами автоматизированного проектирования в области разработки и оформления научно-технической и проектно-конструкторской документации;
- получения знаний по системе стандартов ЕСКД, стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу для оформления научно-технической и проектно-конструкторской документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка и оформление научно-технической и проектно-конструкторской документации» относится к базовой части учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (далее – ФГОС ВО).

Пререквизиты дисциплины: «Системы автоматизации проектирования электронных средств», «Информационные технологии в проектировании электронных средств».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-4	Частичный	<p><i>Знать:</i> современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия, применяемые при оформлении конструкторской и научно-технической документации;</p> <p><i>Уметь:</i> применять коммуникативные технологии для оформления научно-технической и конструкторской документации;</p> <p><i>Владеть:</i> программными продуктами, содержащими интерфейс на иностранном языке, для разработки и оформления научно-технической и проектно-конструкторской документации.</p>
ОПК-4	Частичный	<p><i>Знать:</i> состав и возможности современного программного обеспечения для разработки и оформления научно-технической и проектно-конструкторской документации;</p> <p><i>Уметь:</i> применять инструменты программных средств для разработки и оформления научно-технической и проектно-конструкторской документации;</p> <p><i>Владеть:</i> программными средствами для разработки и оформления научно-техническую и проектно-конструкторскую документации.</p>
ПК-4	Частичный	<p><i>Знать:</i> основные стандарты в области оформления научно-технической документации, содержащие результаты экспериментальных исследований, отчетов по НИР;</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять разработку научно-технических отчетов с использованием современных программных продуктов</p> <p><i>Владеть:</i> программными средствами для разработки и оформления научно-технической документации</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	Семинары	Практические	Лабораторные работы	Контрольные работы,	СРС		
1	Стандартизация в области разработки научно-технической и проектно-конструкторской документации.	1	1-4	4		4			30	4/50	
2	Разработка и оформление схем.	1	5-8	4		4			30	2/25	Рейтинг контроль №1
3	Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления КД.	1	9-11	4		4			30	2/25	
4	Оформление отчетов по НИР.	1	12 - 13	2		2			30	4/50	Рейтинг контроль №2
5	Разработка и оформления чертежей печатных плат и сборочных чертежей ячеек.	1	14 - 18	4		4			24	4/50	Рейтинг контроль №3
Всего за 1 семестр				18		18			144	16/44.4	Экзамен 36 ч
Наличие в дисциплине КР											+
Итого				18		18			144	16/44.4	Экзамен 36 ч

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/лабораторных занятий по дисциплине

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

1. Обзор стандартов единой системы конструкторской документации. (2 часа).
2. Особенности оформления чертежей деталей и сборок согласно стандартам ЕСКД (2 часа).

Тема 2. Разработка и оформление схем

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

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

1. Разработка изделий из листового металла. Особенности применения САПР (2 часа).
2. Оформление чертежей деталей из листового металла (2 часа).

Тема 4. Оформление отчетов по НИР

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

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

1. Оформление чертежей печатных плат. Особенности применения САПР (2 часа).
2. Оформление чертежей ячеек. Особенности применения САПР (2 часа).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Разработка и оформление научно-технической и проектно-конструкторской документации» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема № 1, 2, 3, 4, 5);*
- *Групповая дискуссия (тема № 1, 4, 5);*
- *Анализ ситуаций (тема № 1, 4, 5).*

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости студентов

Вопросы к рейтинг-контролю

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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Разработка и оформление научно-технической и проектно-конструкторской документации»

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков обучающихся по дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки в форме экзамена.

Вопросы к экзамену

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. Оформление схем. ГОСТ 2.701.
6. Оформление схем электрических структурных
7. Оформление электрических функциональных.
8. Оформление схем электрических принципиальных.
9. Оформление отчетов по НИР.
10. Разновидности текстовых документов.

11. Оформление текстовых документов. ГОСТ 2.106.
12. Изделия из листового металла. Особенности разработки и оформления.
13. Информационная модель изделия. Электронная модель.
14. Оформление чертежей печатных плат.
15. Оформление сборочных чертежей ячеек.
16. Промышленные автоматизированные системы оформления КД.

Примерный перечень практических заданий на экзамен

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

Перечень тем курсовых работ

1. Разработка и оформление чертежа электронной ячейки 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 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;

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине

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

1. Оформление спецификации. Основные разделы.
2. Понятие литеры. Разновидности документации
3. Допуск формы. Правила нанесения.
4. Шероховатости поверхностей. Правила простановки на чертежах.

Подготовить доклады и презентации, на вынесенные выше вопросы.

Тема 2. Разработка и оформление схем

1. Правила оформления схем электрических структурных.
2. Правила оформления схем электрических функциональных.
3. Использование проектов печатных плат, выполненных с применением САПР Altium Designer, для оформления схемы электрической принципиальной и перечня элементов.

4. 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

1. Особенности создание изделий из листовой металла с использованием САПР SolidWorks.

2. Инструменты формы в САПР SolidWorks.

3. 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

1. Тестовые документы. Расчеты. Примеры выполнения согласно стандартам ЕСКД.

2. Оформление отчета по НИР. Особенности выполнения реферата.

3. 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.

1. Оформление чертежей печатных плат на основе данных проектов печатных плат, выполненных в Altium Designer.

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

3. Формирование спецификации на основе данных проектов печатных плат, выполненных в Altium Designer.

Подготовить доклады и презентации, на вынесенные выше вопросы.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине «Разработка и оформление научно-технической и проектно-конструкторской документации» оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы (автор, название, вид издания, город, издательство)	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке (электронный адрес)
1	2	3	4
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	50	
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			
4. 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
5. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 360 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-639-3	2010		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746393.html

7.2. Периодические издания

6. Журнал "Вестник компьютерных и информационных технологий" (Библиотека ВлГУ).
7. Журнал "Информатика и образование" (Библиотека ВлГУ).
8. Журнал "Вопросы защиты информации" (Библиотека ВлГУ).

7.3. Интернет-ресурсы

9. <http://znanium.com>
10. <http://window.edu.ru>
11. <http://studentlibrary.ru>
12. <http://elibrary.ru>
13. <http://e.lanbook.com>
14. <http://iprbookshop.ru>
15. <http://www.step.org>
16. <http://www.cad.ru>

8. 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
- Программа Kompas
- Система авторизованного проектирования Altium Designer

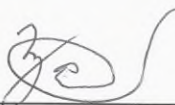
Рабочую программу доцент кафедры БЭСТ Варакин А.А.
составил: _____
ФИО




(подпись)

Рецензент (представитель работодателя)

Заместитель главного инженера по подготовке производства -
главный технолог АО «Владимирский завод «Электроприбор»
Зайцев М.К.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ
Протокол № 1 от 30.08.2019 года
Заведующий кафедрой Л.Т.Сушкова _____


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 11.04.03 "Конструирование и технология электронных средств"
Протокол № 1 от 30.08.2019 года

Председатель комиссии Л.Т.Сушкова _____


**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой  К.В.Татищевская

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 _____