

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 29.06.2023 14:00:25  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП  
«Промышленная электроника»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ ”РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА  
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО  
УСТРОЙСТВА”»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

по профилю

«Промышленная электроника»

Санкт-Петербург

2023

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Разработчики:

профессор, д.т.н., профессор Грязнов А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПУ  
13.01.2023, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФЭЛ, 20.01.2023, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	ЭПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	2
Семестр	4
<b>Виды занятий</b>	
Практические занятия (академ. часов)	8
Иная контактная работа (академ. часов)	2
Все контактные часы (академ. часов)	10
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	134
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	2

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРОЕКТ ”РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО УСТРОЙСТВА”»**

Междисциплинарный проект заключается в подготовке комплекта конструкторских документов на изделие промышленной электроники, содержащее различные виды разъемных и неразъемных соединений.

В то же время междисциплинарный проект отличается от прочих заданий своей сутью: он требует не только хороших теоретических знаний и их комплексного применения, но и дает возможность проявить свои творческие способности, интуицию и фантазию, поскольку принятие технических решений в проектах ничем не ограничено.

В ходе работы студентом должны быть подготовлены следующие документы: титульный лист формата А4; рабочие чертежи детали или электронного компонента; спецификации на заданную сборочную единицу; сборочный чертеж на заданную сборочную единицу; спецификации на промежуточную сборочную единицу; сборочный чертеж промежуточной сборочной единицы, пояснительная записка.

## **SUBJECT SUMMARY**

### **«INTERDISCIPLINARY PROJECT ”DEVELOPMENT OF A SET OF DESIGN DOCUMENTATION”»**

An interdisciplinary project consists in preparing a set of design documents for an industrial electronics product containing various types of detachable and non-detachable connections.

At the same time, an interdisciplinary project differs from other tasks in its essence: it requires not only good theoretical knowledge and its complex application, but also

provides an opportunity to show one's creativity, intuition and imagination, since the adoption of technical solutions in projects is not limited in any way.

In the course of work, the student must prepare the following documents: A4 title page; working drawings of a part or an electronic component; specifications for a given assembly unit; assembly drawing for a given assembly unit; specifications for an intermediate assembly unit; assembly drawing of an intermediate assembly unit, explanatory note.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Цели междисциплинарного проекта: выработка знаний, умений и навыков необходимых студентам для составления конструкторской документации на сборочную единицу (деталь или электронный компонент).
2. Основной задачей междисциплинарного проекта является закрепление теоретического материала по ранее пройденным курсам общеинженерной подготовки, в том числе -закрепление знаний принципов разработки узлов и блоков промышленной электроники, умений использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации узлов и блоков промышленной электроники и навыков оформления проектно-конструкторской документации узлов и блоков промышленной электроники.
3. В ходе реализации проекта обучающийся закрепляет знания в области инженерного проектирования и подготовки конструкторской документации в области промышленной электроники.
4. В ходе реализации проекта обучающийся развивает умения в области инженерного проектирования, поиска необходимой нормативной документации для подготовки комплекта чертежей изделий промышленной электроники.
5. В ходе реализации проекта обучающийся закрепляет навыки в области подготовки комплекта документации изделий промышленной электроники.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Инженерная и компьютерная графика»
2. «Основы конструирования»

### 3. «Материалы электронной техники»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Междисциплинарный проект» «Разработка программного обеспечения для моделирования технологического процесса»»
2. «Междисциплинарный проект »Разработка комплекта эксплуатационной документации электронного устройства»»
3. «Основы проектирования электронной компонентной базы»
4. «Производственная практика (производственно-технологическая практика)»»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
СПК-9	Готов участвовать в разработке узлов и блоков промышленной электроники
<i>СПК-9.1</i>	<i>Знает принципы разработки узлов и блоков промышленной электроники</i>
<i>СПК-9.2</i>	<i>Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации узлов и блоков промышленной электроники</i>
<i>СПК-9.3</i>	<i>Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации узлов и блоков промышленной электроники</i>



## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Изучение принципов оформления конструкторской документации	2		34
2	Подготовка эскизного проекта	2		33
3	Подготовка комплекта конструкторской документации	2	0	34
4	Подготовка пояснительной записки	2	2	33
	Итого, ач	8	2	134
	Из них ач на контроль	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4		

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Изучение принципов оформления конструкторской документации	Изучение ЕСКД, принципов подготовки технико-экономического обоснования и технического задания
2	Подготовка эскизного проекта	Проведение технического задания и комплекта эскизной документации
3	Подготовка комплекта конструкторской документации	Подготовка чертежей и спецификаций на разрабатываемое изделие
4	Подготовка пояснительной записки	Подготовка пояснительной записки на разрабатываемое изделие, доклада и презентации для защиты

### 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Выдача и обсуждение задания на МДП	2
2. Правила оформления ТЭО и ТЗ на изделие	2

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
3. Правила оформления конструкторской документации по ЕСКД	2
4. Принципы подготовки и оформления спецификации на изделие	2
Итого	8

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при выполнении междисциплинарного проекта доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	0
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	114
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	20
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>134</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Лисенков, Александр Аркадьевич. Конструирование и технология электронных приборов [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Лисенков, С. А. Марцынюков, Е. Д. Прялухин, 2017. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
2	Синельников А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2020. -84 с.	неогр.
3	Затыльников В. П. Инженерная и компьютерная графика. Конструкторская документация на сборочную единицу. Чтение и детализирование чертежа сборочной единицы [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практического задания, 2013. -19 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Инженерная графика [Электронный ресурс] : Учебное пособие. Ч. 3 : Выполнение конструкторских документов в программе «КОМПАС-3D» : учебное пособие, 2018. -68 с.	неогр.
2	Варнавский А. Н. Автоматизированные системы конструкторско-технологической подготовки производства [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2013. -48 с.	неогр.

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	КОМПАС-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС <a href="https://kompas.ru/">https://kompas.ru/</a>
2	Форум пользователей ПО АСКОН -Главная страница <a href="https://forum.ascon.ru/">https://forum.ascon.ru/</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12600>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Междисциплинарный проект ”Разработка комплекта проектно-конструкторской документации электронного устройства”» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

1. Сдача оформленной пояснительной записки до указанного в задании срока.
2. При наличии замечаний они должны быть устранены.
3. После устранения замечаний пояснительная записка подписывается к защите.
4. Защита представляет собой собеседование с преподавателем по теме междисциплинарного проекта.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Наименование и область применения разрабатываемого изделия
2	Общая характеристика объекта, в котором используется изделие
3	Цель и назначение разработки
4	Состав разрабатываемого изделия
5	Конструктивные требования по габаритным и установочным размерам изделия и его частей
6	Конструктивные требования по массе изделия и его частей
7	Конструктивные требования по виду и величине электрических параметров изделия
8	Конструктивные требования по размещению органов управления, индикации и настройки
9	Требования к обеспечению защиты изделия от вредного воздействия окружающей среды
10	Виды защитных покрытий
11	Требования к надёжности
12	Требования к технологичности
13	Стадии и этапы разработки изделия промышленной электроники
14	Сборочный чертеж и его особенности
15	Рабочие чертежи и их характеристики
16	Принципы построения спецификации
17	Описание и обоснование выбранной конструкции
18	Порядок контроля и приемки электронных компонентов
19	Оформление чертежей по ЕСКД
20	СТП предприятия

## **Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ**

*Пример темы МДП:*

”Разработка комплекта конструкторской документации на ключ доступа Touch memory (ТМ)”

*Цель МДП:*

Освоение знаний, умений и навыков подготовки комплекта конструкторской документации

Оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями к оформлению научно-технических отчетов, Распоряжение от 09.11.2015 № 3003)

*Дополнительные требования:*

Количество использованных источников - от 3 до 30.

Объем пояснительной записки -15-25 листов.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при выполнении междисциплинарного проекта доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

Защита МДП проводится в форме доклада с презентацией и ответом на вопросы по теме МДП

Продолжительность доклада - 5-7 минут, презентация 10-15 слайдов.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Выдача и обсуждение задания на МДП	
2		Коллоквиум
3	Подготовка эскизного проекта Подготовка комплекта конструкторской документации Подготовка пояснительной записки	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		Коллоквиум
17	Защита МДП	Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

Порядок выполнения междисциплинарного проекта определяется методическими указаниями. Каждому студенту выдается индивидуальное задание на выполнение проекта, которое формируется с учетом использования студентом знаний не менее 2-х смежных дисциплин, указанных в разделе «Место междисциплинарного проекта в структуре ОПОП». В случае, если тема проекта является частью некоторой общей тематики, это отмечается в соответствующем пункте индивидуального задания.

В период выполнения работы над проектом преподаватель не реже одного раза в неделю проводит консультации по проекту.



Оформление пояснительной записки к междисциплинарному проекту осуществляется в соответствии с утвержденной в СПбГЭТУ формой отчетов для междисциплинарных проектов (включающих бланк задания на выполнение проекта), соответствующей ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при выполнении междисциплинарного проекта доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

Критерии оценивания:

Оценка ”отлично” - студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, делать выводы, показал умение кратко, доступно представить результаты работы, ответил на поставленные вопросы, оформление отвечает требованиям написания МДП.

Оценка ”хорошо” - студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой теме, однако умение анализировать, делать обобщения и выводы вызывают у него некоторые затруднения, имеются небольшие недочеты в оформлении, затруднился при ответе на один вопрос.

Оценка ”удовлетворительно” - студент не в полной мере владеет теоретическим материалом, не может сделать обобщение и выводы, имеются ошибки в оформлении, затрудняется в ответах на поставленные вопросы.

Оценка ”неудовлетворительно” - студент допустил принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

<b>Тип занятий</b>	<b>Тип помещения</b>	<b>Требования к помещению</b>	<b>Требования к программному обеспечению</b>
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>