

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректора  
Дата подписания: 2024.01.15 15:52:02  
Уникальный программный ключ:  
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов



«13» января 2024 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в твердотельное проектирование»

Направление подготовки – 11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) – «Проектирование радиоинформационных систем»

Москва 2024

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

**Компетенция ПК-3** «Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035** «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»

**Обобщенная трудовая функция [А]** Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока

**Трудовая функция А/01.6** Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                         | Задачи профессиональной деятельности                                 | Индикаторы достижения подкомпетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. ВвТП<br>Способен применять САПР для проектирования и анализа узлов радиотехнических систем | Расчет и проектирование узлов и устройств радиоинформационных систем | <b>Знания:</b> принципа проектирования и анализа деталей и сборок, составляющих узлы и устройства радиоэлектронной техники, а также других элементов конструкции.<br><b>Умения:</b> проектировать и анализировать, используя САПР на уровне деталей и сборок.<br><b>Опыт деятельности:</b> по проектированию деталей, узлов и устройств радиоэлектронной техники. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – общие знания о принципах построения.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость<br>(ЗЕ) | Общая трудоёмкость<br>(часы) | Контактная работа |                               |                                | Самостоятельная<br>работа (часы) | Промежуточная<br>аттестация |
|------|---------|----------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|      |         |                            |                              | Лекции (часы)     | Лабораторные<br>работы (часы) | Практические<br>занятия (часы) |                                  |                             |
| 2    | 4       | 2                          | 72                           | 0                 | 32                            | 0                              | 40                               | ЗаО                         |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование<br>модуля                                                 | Контактная работа |                               |                                | Самостоятельная<br>работа | Формы текущего<br>контроля                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | Лекции (часы)     | Лабораторные<br>работы (часы) | Практические<br>занятия (часы) |                           |                                                                                                  |
| <b>Модуль 1</b><br>Проектирование<br>деталей и сборок в<br>САПР SolidWorks | -                 | 12                            | -                              | 15                        | Тестирование<br>Защита лабораторных<br>работ<br>Сдача первой части<br>индивидуального<br>задания |
| <b>Модуль 2</b><br>Исследование<br>деталей и сборок в<br>САПР SolidWorks   | -                 | 20                            | -                              | 25                        | Тестирование<br>Защита лабораторных<br>работ<br>Итоговая сдача<br>индивидуального<br>задания     |

#### 4.1. Лекционные занятия

*Не предусмотрены.*

#### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены.*

#### 4.3. Лабораторные работы

| № модуля дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы                                                                            |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | 1                     | 4                    | Изучение интерфейса программы SolidWorks                                                       |
|                     | 2                     | 4                    | Моделирование деталей в программе SolidWorks                                                   |
|                     | 3                     | 4                    | Моделирование сборок в программе SolidWorks                                                    |
| 2                   | 4                     | 4                    | Изучение интерфейса программы SolidWorks Simulation. Статический расчет детали                 |
|                     | 5                     | 4                    | Изучение интерфейса программы SolidWorks Simulation. Частотный анализ детали                   |
|                     | 6                     | 4                    | Исследование теплового режима РЭС                                                              |
|                     | 7                     | 4                    | Анализ детали на воздействие гармонической вибрации в программе SolidWorks Simulation          |
|                     | 8                     | 4                    | Анализ теплового режима РЭС с принудительной конвекцией в программе SolidWorks Flow Simulation |

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС                                         |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| 1                   | 3                    | Теоретическая подготовка                        |
|                     | 6                    | Оформление отчетов                              |
|                     | 3                    | Подготовка к выполнению лабораторной работы     |
|                     | 3                    | Выполнение первой части индивидуального задания |
| 2                   | 5                    | Теоретическая подготовка                        |
|                     | 10                   | Оформление отчетов                              |
|                     | 5                    | Подготовка к выполнению лабораторной работы     |
|                     | 5                    | Выполнение индивидуального задания              |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены.*

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС URL: <https://orioks.miet.ru/>)

- ✓ *Методические указания по дисциплине;*
- ✓ *Материалы для подготовки к лабораторным работам;*
- ✓ *Методические указания по выполнению индивидуального задания.*

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Бахвалова, С. А. (Автор МИЭТ, Ин-т МПСУ). Моделирование радиоэлектронных средств в программе SolidWorks : лабораторный практикум / С. А. Бахвалова, М. В. Азаров ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - Москва : МИЭТ, 2022. - 152 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 100 экз. - Текст : непосредственный : электронный.
2. Бахвалова, С. А. (Автор МИЭТ, МРТУС). Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств в программе SolidWorks : Лабораторный практикум / С. А. Бахвалова, А. Д. Митрофанов. - Москва : МИЭТ, 2014. - 108 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 100 экз. - Текст : непосредственный : электронный.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SOLIDWORKS Web Help, онлайн-энциклопедия для пользователей SolidWorks.– сайт. – URL: <https://help.solidworks.com/> (дата обращения: 15.01.2024)
2. ЭБС издательства «Лань».– сайт. – URL: <http://www.e.lanbook.com/> (дата обращения: 15.01.2024)

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<https://orioks.miet.ru/>).

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                           | Перечень программного обеспечения                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория проектирования РТС                                        | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС                                               | Операционная система Windows;<br>Пакет программ MicrosoftOffice;<br>Acrobat reader;<br>SolidWorks;<br>SolidWorks Simulation. |
| Помещение для самостоятельной работы                                  | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | Операционная система Microsoft Windows<br>Microsoft Office<br>браузер<br>Acrobat reader DC                                   |

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-3.ВвТП «Способен применять САПР для проектирования и анализа узлов радиотехнических систем».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается через выполнение группы лабораторных работ с применением САПР.

Процесс выполнения каждой лабораторной работы состоит из трех последовательных частей:

1. Самостоятельная предварительная подготовка к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы на занятии, включающее в себя такие возможные этапы, как расчет, моделирование, проектирование, анализ результатов.

3. Защита выполненной лабораторной работы, включающая в себя как ответы на теоретические вопросы по теме лабораторной работы, так и на вопросы о сути выполненной работы.

Результатом выполнения студентом лабораторных работ становится освоение методов проектирования, исследования и анализа деталей, сборок на имитационном и системном уровне, позволяющее перейти к сквозному проектированию.

По завершении выполнения каждой лабораторной работы должен быть подготовлен отчет в электронном виде и сохранен проект в САПР.

Дисциплина состоит из двух модулей:

Модуль №1. Проектирование деталей и сборок в САПР SolidWorks. В процессе освоения данного модуля студенты приобретают необходимые знания и умения для работы в САПР SolidWorks, необходимые для проектирования деталей и сборок, являющихся составными частями радиоэлектронной аппаратуры.

Модуль №2. Исследование деталей и сборок в САПР SolidWorks. В процессе освоения данного модуля студенты приобретают необходимые знания и умения для анализа как отдельных деталей, так и сложных сборок радиоэлектронной аппаратуры для определения пригодности использования и выбранного подхода проектирования.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняется итоговое индивидуальное задание по тематике курса. Итоговое индивидуальное задание может выполняться в аудитории для самостоятельной подготовки, либо дистанционно (путем общения с преподавателем по средствам электронной связи).

#### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система. Баллами оцениваются: защита лабораторных работ (в сумме до 80 баллов), выполнение итогового индивидуального задания (10 баллов) и активность/посещаемость (10 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

#### РАЗРАБОТЧИК:

Ассистент Института МПСУ

Доцент Института МПСУ

 /М. В. Азаров/  
 /Ю. М. Мелёшин/

Рабочая программа дисциплины «Введение в твердотельное проектирование» по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», направленности (профилю) «Проектирование радиоинформационных систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ 17 января 2024 года, протокол № 4.

Зам. директора Института МПСУ по ОД

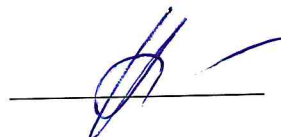


/Ю. М. Мелёшин/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки



/Т.П.Филиппова/