

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПНKB

Д.А. Седнев

«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

САПР и аддитивные технологии

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		40
Самостоятельная работа, ч			68
ИТОГО, ч			108

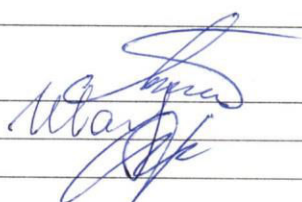
Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

**Отделение
Электронной
инженерии**

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	Ф.А. Симанкин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	И.ОПК(У)-4.3.	Демонстрирует способность применять современные средства автоматизированного проектирования для подготовки и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ОПК(У)-4.3В1	Владеет опытом использования современных САД систем и проведения в них необходимого инженерного анализа
				ОПК(У)-4.3У1	Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач
				ОПК(У)-4.3З1	Знает современные аддитивные технологии
				ОПК(У)-4.3В2	Владеет опытом применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации
				ОПК(У)-4.3У2	Умеет работать с конструкторско-технологической документацией
				ОПК(У)-4.3З2	Знает методы и средств разработки и оформления технической документации

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Разбирается в структуре и принципах работы систем автоматизированного проектирования	И.ОПК(У)-4.3.
РД-2	Свободно ориентируется в инструментах систем автоматизированного проектирования, предназначенных для проектирования и создания технической документации на технические изделия	И.ОПК(У)-4.3.
РД-3	Знает принципы работы современного оборудования для аддитивного производства, имеет опыт проектирования технических изделий с учетом особенностей аддитивного производства	И.ОПК(У)-4.3.

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Системы	РД-1, РД-2	Лекции	6
автоматизированного проектирования		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	28
		Самостоятельная работа	54
Раздел 2. Аддитивные технологии	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования (САПР)

Рассматриваются современные распространенные системы автоматизированного проектирования, их структура и принципы построения. Происходит знакомство с техническими САПР различного уровня и функциональной направленности. Изучаются вопросы эффективного использования инструментария САПР на примере ПО DS SolidWorks.

Темы лекций:

1. Введение. Виды САПР. Технологии двухмерного черчения и трёхмерного моделирования (CAD). Технологии подготовки автоматизированного производства (CAM). Системы для инженерного анализа (CAE)
2. Понятие CAD (САПР). Классификация систем автоматизированного проектирования. Методология эффективной работы по моделированию деталей и оформлению чертежей по ЕСКД. Использование многотельности. Редактирование и изменение модели. Работа с библиотечными элементами. Расширенные настройки SolidWorks.

3. Методология эффективной работы по моделированию сборок и оформлению сборочной документации по ЕСКД. Моделирование от концепции. Моделирование в контексте сборки. Работа с библиотечными компонентами. Работа с исполнениями в сборках. Редактирование и изменения сборок. Состояния отображения сборки. Методы создания и управления большими сборками. Особенности оформления конструкторской документации больших сборок

Названия лабораторных работ:

1. Интерфейс программного комплекса SolidWorks. Эффективная работа с деревом конструирования модели. Вкладка свойств. Рабочая область SolidWorks.
2. Настройка менеджера команд и панели видов SolidWorks. Эффективная работа с видами в среде SolidWorks.
3. Основы 3d моделирования в сборках в Solidworks – построение сборки «снизу-вверх» и «сверху-вниз».
4. Расширенные настройки инструментов SolidWorks.
5. Приемы эффективного создания эскиза. Работа со справочной геометрией.
6. Параметрическая модель детали.
7. Работа в ПО SolidWorks с геометрией, импортированной из других CAD-систем.
8. Приемы эффективной работы со сборками.
9. Способы наложения связей в сборках.
10. Создание рабочего чертежа детали.

Раздел 2. Аддитивные технологии
--

Рассматриваются вопросы, связанные с особенностями аддитивного производства, дается представление о принципиальных отличиях от традиционных «экстрактивных» технологий. Изучаются основные технологические процессы, используемые в процессе создания детали методом 3D печати из различных исходных материалов. Рассматриваются конструктивные особенности оборудования для 3d печати.

Темы лекций:

1. Введение в аддитивные технологии. 3d сканирование. Технологии и машины для выращивания изделий из металла и пластика

Названия лабораторных работ:

1. 3d сканирование технического объекта. Подготовка к печати технического объекта – создание 3d-модели детали с учетом технологических особенностей 3d печати.
2. Подготовка к печати технического объекта – обработка 3d модели технического объекта в программе-слайсере. Печать детали на 3d-принтере.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- ☐ Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- ☐ Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- ☐ Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- ☐ Подготовка к лабораторным работам;
- ☐ Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Сикора, Евгений Александрович. Автоматизированное проектирование = Computer-Aided Design : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Сикора; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Текст на английском языке. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m123.pdf>. (контент)
2. Алфёрова, Екатерина Александровна. Подготовка электронных документов в САД. Лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Алфёрова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ), Кафедра технологии машиностроения (ТМС). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m217.pdf>. (контент)
3. Сотников, Николай Николаевич. Основы моделирования в SolidWorks : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf>. (контент) **Дополнительная литература:**

1. Гузненков, В. Н.. Autodesk Inventor 2012. Трёхмерное моделирование деталей и создание чертежей. [Электронный ресурс] / Гузненков В. Н., Журбенко П. А.. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 120 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 978-5-94074-873-1. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40001. (контент)
2. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи / А. А. Алямовский. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 443 с.: ил. + DVD. — Мастер. — Библиогр.: с. 9. — ISBN 978-5-9775-0763-9.
3. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 562 с.: ил.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://fsapr2000.ru/> - российский интернет-форум пользователей и разработчиков САПР и IT-технологий в проектировании и производстве.
2. <http://www.solidworks.ru/> - Специализированный сайт компании SolidWorks Russia
3. <http://3dtoday.ru/> - портал для любителей и профессионалов 3d-печати.
4. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с
Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. Adobe Acrobat Reader DC;
2. Adobe Flash Player;
3. Dassault Systemes SOLIDWORKS Education;
4. Google Chrome;
5. Mozilla Firefox ESR;
6. Top Systems T-FLEX CAD Education;
7. Zoom Zoom;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
10. Cisco Webex Meetings;
11. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект,	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 18 шт.; 3D-сканер VT АТОМ - 1 шт.; 3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	30а, 105	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 46	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест, Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.,

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 20 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 209	Доска аудиторная настенная - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2020 г., очная форма обучения). Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ	Ф.А. Симанкин

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНKB (протокол № 37 от 01.09.2020).

Зав. кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры,
к.т.н.



П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2021/22 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено цели освоения дисциплины2. Обновлено планируемые результаты обучения по дисциплине3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины5. Обновлен список литературы6. Обновлен перечень профессиональных баз7. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины8. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	От 30.08.2021 г. № 54