МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
магистратуры и аспирантуры
_____ А.В. Корячко

«___»_____2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе
_____ К.В. Бухенский

«___»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«___»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.В.05б «Технологические аспекты проектирования оснастки»

Направление подготовки

11.04.03. Конструирование и технология электронных средств

ОПОП академической магистратуры

Конструирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника — магистр

Форма обучения — очная, очно-заочная

Рязань, 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры

Рабочая программа дисциплины «Технологические аспекты проектирования оснастки» является составной частью основной профессиональной образовательной программы академической магистратуры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень магистратура), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. №1405.

Целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися необходимых знаний в области современных принципов проектирования конструкций оснастки, оптимального выбора установочных элементов оснастки, обеспечения точности оснастки и ее деталей при обработке исходной заготовки, назначение оправданных допусков на размеры деталей, выбор технологии изготовления узлов и деталей оснастки.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными принципами конструирования СТО на основе системного принципа конструирования;

- ознакомить с методами расчета и обеспечения заданной точности обработки при производстве деталей и блоков радиоэлектронных устройств;

- дать информацию о методах оптимального выбора материалов и конструктивов, применяемых при производстве конструкций СТО, показать влияние дестабилизирующих факторов на точность обработки с помощью СТО и указать пути их минимизации;

- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при системном конструировании СТО.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды Компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-12	Готовность разрабатывать технологическую документацию на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы электронных средств	Знать: характеристики современного технологического оборудования. Уметь: выбрать технологическое оборудование для изготовления деталей и сборки, обеспечивая высокую технологичность изделия. Владеть: современными методиками автоматизированного проектирования разработки рабочих ТП,
|ПК-13	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	Знать: показатели технологичности изделия. Уметь: пользоваться методикой расчета показателя технологичности конструкции изделия. Владеть: конструкторско-технологическими мероприятиями для управления качеством созданной продукции, для повышения показателя технологичность конструкции.
|ПК-14	Готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства	Знать: основные подходы к авторскому сопровождению разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства.

		Уметь: применять основные методики авторского сопровождения разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства. Владеть: навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Технологические аспекты проектирования оснастки» является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы академической магистратуры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 2 курсе в 3 семестре.

Пререквизиты дисциплины. При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при изучении курса «Информационные технологии в конструировании и технологии производства ЭС». Для изучения дисциплины обучаемый должен

знать:

- базовые технологии поиска, хранения, обработки информации;
- стандарты Единой системы конструкторской и технологической документации;

уметь:

- обеспечивать доступ к данным, расположенным в различных источниках, анализировать информацию из различных источников, и представляет нё в требуемом виде;
- обосновывать принимаемые проектные и конструкторские решения;

владеть:

- управления данными и представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- навыками проектирования технологичеких процессов.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Технологические аспекты проектирования оснастки» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Техническая подготовка производства РЭС», «Разработка проектно-конструкторской документации РЭС».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180	180	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	72	72	-
Лекции	36	36	-
Лабораторные работы	18	18	-
Практические занятия	18	18	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	108	108	-
Курсовая работа / курсовой проект	16	16	-
Подготовка к экзамену, консультации	40,5	40,5	-
Консультации в семестре	9	9	-
Иные виды самостоятельной работы	42,5	42,5	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся:	Экзамен	Экзамен	

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Тема	Содержание
1	Введение. Конструкция СТО – как большая техническая система.	Введение. СТО – как большая техническая система. Эволюция и поколения СТО; классификация конструкций СТО; условия эксплуатации СТО; основные проблемы проектирования конструкций и технологий производства.
2	Виды СТО, состав СТО, задачи конструктора и технолога при создании СТО.	Системный подход – методологическая основа проектирования конструкций и технологий СТО. Понятие баз. Конструкторские и технологические базы. Характеристики конструкторских и технологических баз. Правила построения теоретической схемы базирования. Примеры построения теоретической схемы базирования. Виды установочных элементов, примеры выбора установочных элементов для базирования заготовки в СТО.
3	Выбор вида установочных элементов при проектировании конструкций СТО.	Жизненный цикл СТО и основные этапы проектирования конструкций и технологий конкурентоспособной СТО; понятие сложной технической системы и методология системного подхода; Оснастка – как большая функциональная, конструктивная и технологическая система; Виды СТО и функции чувствительности – основные инструменты проектного исследования качества, надежности и серийнопригодности СТО; методы анализа, синтеза и оптимизации технических решений.

4	Оптимизация конструкции СТО по совокупности показателей качества. Возможные, допустимые и оптимальные решения.	Нормативная база проектирования, стандарты, документооборот. Основные положения государственной системы стандартизации; Единая система конструкторской документации (ЕСКД); классификатор ЕСКД; Единая система технологической документации (ЕСТД); документооборот в системах сквозного проектирования конструкций и технологий изготовления СТО. Параметрическая стандартизация. Унификация и типизация элементов СТО.
5	Особенности проектирования конструкций СТО различного уровня и функционального назначения.	Методы выбора элементной базы конструкций СТО. Формализованная постановка задачи выбора и задачи принятия решений при проектировании конструкций СТО. Принцип оптимальности. Формирование требований по допустимости и критериальным требованиям.
6	Примеры конструкций СТО для обработки заготовок с внутренней цилиндрической поверхностью для базирования.	Методы достижения заданной точности в обрабатываемой детали.
7	Технологическая подготовка производства СТО.	Надежность СТО по износу деталей оснастки. Расчет количества обрабатываемых заготовок, исключающих появления брака при достижения предельного значения переменной систематической погрешности, обусловленная износом деталей СТО. Резервирование. Расчет количества раз необходимо менять изношенные детали оснастки на новые. Примеры.
8	Основы конструирования средств технологического оснащения.	Основные методы повышения точности изготовления деталей оснастки и ее точности в сборе.
9	Примеры конструкций СТО для обработки заготовок с внешней цилиндрической поверхностью для базирования.	Уровни разукрупнения, конструктивная базы СТО. Технология сборки. Базовые конструктивы: установочные элементы, элементы зажима, силовые приводы, корпуса, детали для направления инструмента. Проектирование конструкций СТО различного уровня и функционального назначения. Понятия блочного, функционально-узлового и функционально-модульного методов проектирования;

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

Очная и очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкостьвсего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	лекции	Практ	Лабор	
1	Введение. Конструкция СТО – как большая техническая система.	12,5	8	4	2	2	4,5
2	Виды СТО, состав СТО, задачи конструктора и технолога при создании СТО.	12,5	8	4	2	2	4,5
3	Выбор вида установочных элементов при проектировании конструкций СТО.	12,5	8	4	2	2	4,5
4	Оптимизация конструкции СТО по совокупности показателей качества. Возможные, допустимые и оптимальные решения.	12,5	8	4	2	2	4,5
5	Особенности проектирования конструкций СТО различного уровня и функционального назначения.	12,5	8	4	2	2	4,5
6	Примеры конструкций СТО для обработки заготовок с внутренней цилиндрической поверхностью для базирования.	12,5	8	4	2	2	4,5
7	Технологическая подготовка производства СТО.	12,5	8	4	2	2	4,5
8	Основы конструирования средств технологического оснащения.	12,5	8	4	2	2	4,5
9	Примеры конструкций СТО для обработки заготовок с внешней цилиндрической поверхностью для базирования.	12,5	8	4	2	2	4,5
10	Курсовая работа	16	-	-	-	-	16
11	Подготовка к экзамену	7	-	-	-	-	9
12	Консультации в семестре	7	-	-	-	-	40,5
	Всего:	**180**	**72**	**36**	**18**	**18**	**108**

Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ (очная и очно-заочная форма)

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Введение. Конструкция СТО – как большая техническая система.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета. Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Этапы проектирования СТО.	2
		Лабораторная работа	Этапы проектирования СТО.	2
2	Виды СТО, состав СТО, задачи конструктора и технолога при создании СТО.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета. Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Разработка теоретической схемы базирования для изготовления заданной детали.	2
		Лабораторная работа	Разработка теоретической схемы базирования для изготовления заданной детали.	2
3	Выбор вида установочных элементов при проектировании конструкций СТО.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета. Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Выбор варианта теоретической схемы базирования для реализации геометрических характеристик и точности обработки заготовок с применением СТО.	2
		Лабораторная работа	Выбор варианта теоретической схемы базирования для реализации геометрических характеристик и точности обработки заготовок с применением СТО.	2
4	Особенности проектирования конструкций СТО различного уровня и функционального назначения.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, Оформление отчета. Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Конструирование деталей для СТО. Компоновка СТО.	2
		Лабораторная работа	Конструирование деталей для СТО. Компоновка СТО.	2

5	Особенности проектирования конструкций СТО различного уровня и функционального назначения.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета. Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Выбор технологии изготовления деталей СТО с назначенными допусками.	2
		Лабораторная работа	Выбор технологии изготовления деталей СТО с назначенными допусками.	2
6	Примеры конструкций СТО для обработки заготовок с внутренней цилиндрической поверхностью для базирования.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Разработка технологии изготовления и сборки СТО.	2
		Лабораторная работа	Разработка технологии изготовления и сборки СТО.	2
7	Технологическая подготовка производства СТО.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Конструирование средств технологического оснащения.	2
		Лабораторная работа	Конструирование средств технологического оснащения.	2
8	Основы конструирования средств технологического оснащения.	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета Подготовка к ПЗ.	1 1 1 0,5 1
		Практическая работа	Исследование различных вариантов конструкций заготовок, для которых создается СТО.	2
		Лабораторная работа	Исследование различных вариантов конструкций заготовок, для которых создается СТО.	2
9	Примеры конструкций СТО для обработки заготовок с	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР Подготовка к сдаче ЛР Оформление отчета	1 1 1 0,5

	внешней цилиндрической поверхностью для базирования.		Подготовка к ПЗ.	1
		Практическая работа	Расчет и анализ точности СТО.	2
		Лабораторная работа	Расчет и анализ точности СТО.	2
10	Курсовая работа	Самостоятельная работа обучающихся	Выполнение задания на курсовую работу	16
11	Подготовка к экзамену	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций.	40,5
12	Консультации в семестре	Самостоятельная работа обучающихся	Изучение конспекта лекций. Подготовка к теоретическому зачету.	9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1) FLEX DOCs 10. Информационные технологии в проектировании [Электронный ресурс]: методические указания / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Коваленко Вик.В., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А., Максимцов В.В.Рязань, 2001. 16 с. — Режим доступа: http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1738

2) Информационные технологии проектирования ЭВС [Электронный ресурс]: методические указания / Рязан. гос. радиотехн. ун-т;:. сост. В.В. Орехов., А.А. Митрошин Рязань, 2005. 16 с. — Режим доступа: http://elib.rsreu.ru/ebs/download/175.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Технологические аспекты проектирования оснастки»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Завистовский С.Э. Технологическая оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 144 c. — 978-985-503-467-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67751.html

2. Современная технологическая оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х.М. Рахимянов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 266 c. — 978-5-7782-2269-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47718.html

Дополнительная учебная литература:

1. Андрианов А.Н. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Часть 8. Системы проектирования технологической

оснастки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Н. Андрианов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2011. — 84 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66468.html

2. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. [Электронный ресурс]. М.: Высшая школа, 2008. Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/BBC6F436-97B4-4DCB-829E-1DF182A8B1A4/informacionnye-tehnologii

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные образовательные ресурсы:

1) Майстренко А.В., Майстренко Н.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике. 2-е изд., стер. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/maistrenko.pdf
2) Компьютерные технологии в науке и производстве [Электронный ресурс]. – URL: https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=209.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области информационных технологий, умения работать с пакетами прикладных программ, знание основ программирования.

Перед началом проведения лабораторных работ необходимо ознакомится с методическими указаниями к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету.

Изучение методических указаний к лабораторной работе – 1 часа перед выполнением лабораторной работы и в ходе разработки проекта и 0,5 часа для оформления отчета, отладки проекта и подготовки к сдаче работы.

Перед выполнением практического занятия и лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в инструментальной среде, чтобы на практическом или лабораторном занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с использованием компьютерных технологий в науке и производстве, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

– закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
– углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
– освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области объектно-ориентированного программирования;
– получению навыков проектирования и разработки программ в инструментальной среде объектно-ориентированного программирования.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к теоретическому зачету.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

– самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Объектный анализ и объектно-ориентированное программирование»;

– выполнение практического или лабораторного задания: составление проекта программы для очередного практического или лабораторного занятия;

– выполнение домашнего задания: тестирование и отладка программы;

– подготовка к защите практического или лабораторного задания, оформление отчета.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
2) OpenOffice (лицензия Apache License, Version 2.0);
3) MS Office Professional 2003. Open License 19996967

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с инсталлированными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше);

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием**.**

Программу составил
д.т.н., проф. кафедры САПР ВС Сускин В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры САПР ВС (протокол № 7 от 23.05.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС
д.т.н., проф. Корячко В.П.