

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой

Гусев Сергей Игоревич

УТВЕРЖДАЮ

**Методы и CAD/CAM/CAE/PDM- технологии
автоматизированного проектирования космических
систем**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Космических технологий
Учебный план	09.04.01_24_00.plx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Васильев Евгений Петрович

Рабочая программа дисциплины

Методы и CAD/CAM/CAE/PDM- технологии автоматизированного проектирования космических систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 29.05.2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Методы и CAD/CAM/CAE/PDM технологии автоматизированного проектирования» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части освоения методов и САПР-технологий автоматизированного проектирования.
1.2	Задачи дисциплины (модуля):
1.3	ознакомить с современными понятиями и концепциями теории автоматизированного проектирования;
1.4	ознакомить с особенностями разработки проектной документации и методами моделирования радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов;
1.5	дать необходимые знания для проектирования программно-аппаратных средств и решения задач автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Геоинформатика
2.1.2	Научно-исследовательская работа
2.1.3	Операционные системы и системное программное обеспечение
2.1.4	Основы конструирования электронных средств
2.1.5	Основы научных исследований
2.1.6	Производственная практика
2.1.7	Основы CASE- и CALS-технологий
2.1.8	Технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.1.9	Основы построения инфокоммуникационных систем
2.1.10	Технологии разработки информационных систем
2.1.11	Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника
2.1.12	Теоретическая механика
2.1.13	Дискретная математика
2.1.14	Дополнительные главы высшей математики
2.1.15	Правовое регулирование в сфере информационно-коммуникационных технологий
2.1.16	Сети и телекоммуникации
2.1.17	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.18	Высшая математика
2.1.19	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.20	Основы компьютерных наук
2.1.21	Учебная практика
2.1.22	Теория информации и информационные технологии
2.1.23	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
2.1.24	Введение в профессиональную деятельность
2.1.25	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен осуществлять подготовку предложений по новым инструментам и методам управления проектами	
ПК-4.1. Разрабатывает предложения по улучшению методики управления проектами создания (модификации) и ввода в эксплуатацию ИС	

Знать

Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

Уметь

Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

Владеть

Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

ПК-4.2. Разрабатывает предложения по улучшению типовых жизненных циклов проектов создания (модификации) и ввода в эксплуатацию ИС

Знать

Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке.

Уметь

Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.

Владеть

Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности. Имеет практические навыки разработки ПО.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке.
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.
3.3	Владеть:
3.3.1	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности. Имеет практические навыки разработки ПО.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основной модуль					
1.1	CAD/CAM/CAE/DDM технологии. Основные понятия. /Тема/	3	0			
1.2	Автоматизированное проектирование радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов. /Лек/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
1.3	Интерфейс современных САПР проектирования микроволновых СКС. /Пр/	3	1	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.4	Интерфейс современных САПР проектирования микроволновых СКС. /Лаб/	3	1	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен

1.5	Алгоритмы и методы проектирования линейных УКС. /Ср/	3	13	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: экзамен
1.6	Автоматизированное проектирование радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов. /Тема/	3	0			
1.7	Математическое моделирование в САПР. /Лек/	3	3	ПК-4.1-У ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.8	Проектирование делителей-сумматоров мощности. /Пр/	3	1	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.9	Проектирование делителей-сумматоров мощности. /Лаб/	3	1	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.10	Алгоритмы и методы оптимизации УКС. /Ср/	3	13	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Форма контроля: экзамен
1.11	Математическое моделирование в САПР. /Тема/	3	0			
1.12	Проектирование РЭУ летательных аппаратов в среде визуального моделирования. /Лек/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.13	Синтез и исследование согласующих цепей. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.14	Моделирование фильтров в MWO. /Лаб/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.15	Особенности САПР моделирования УКС /Ср/	3	13	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Форма контроля: экзамен
1.16	Методы проектирование РЭУ летательных аппаратов в среде визуального моделирования. /Тема/	3	0			
1.17	Автоматизированное проектирования УКС. Алгоритм проектирования УКС. Методики расчета отдельных видов УКС. Примеры моделирования УКС. /Лек/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.18	Электродинамическое моделирование линий передачи. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.19	Электродинамическое моделирование шлейфного делителя. /Лаб/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен

1.20	Моделирование линейных малосигнальных усилителей приемо-передающих модулей СКС. /Ср/	3	13	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Форма контроля: экзамен
1.21	Современные САПР микроволнового диапазона (MWO, HFSS). /Тема/	3	0			
1.22	Особенности современных САПР микроволнового диапазона. Сравнительный анализ САПР MWO и HFSS. /Лек/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.23	Электродинамическое моделирование шлейфного делителя. Расчет различных типов антенн. /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.24	Расчет различных типов антенн. /Лаб/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 Э8	Форма контроля: экзамен
1.25	Визуальное моделирование сложных микроволновых СКС. /Ср/	3	13	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Форма контроля: экзамен
	Раздел 2. Подготовка и проведение промежуточной аттестации					
2.1	Подготовка и проведение экзамена /Тема/	3	0			
2.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,35	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: собеседование
2.3	Консультация с преподавателем /Кнс/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	Форма контроля: собеседование
2.4	Проверка знаний студента по данной дисциплине /Экзамен/	3	44,65	ПК-4.1-3 ПК-4.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	В соответствии с результатом ставится оценка

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине МЕТОДЫ CAD/CAM/CAE/PDM").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Е.П. Васильев	Моделирование полосковых линий : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elibrs.ru/ebbs/download/164

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Васильев Е.П.	Конструирование антенн СВЧ : Учеб.пособие	Рязань, 1989, 56с.	, 1
Л1.3	Воскресенский Д.И.	Антенны с обработкой сигнала : Учеб.пособие для вузов	М.:САЙНС-ПРЕСС, 2002, 80с.	5-94818-001-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Васильев Е.П.	Среда визуального программирования Delphi. Теория и практика : учеб. пособие	Рязань: Book jet, 2019, 204с.; прил.	978-5-6043324-2-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	П. Васильев, И.А. Круглякова, В.И. Рязанов	Проектирование селективных микроволновых устройств с помощью Microwave Office : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elibr.sre.ru/ebs/download/208
Л3.2	Васильев Е.П.	Технология компьютерного моделирования в среде Microwave Office : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elibr.sre.ru/ebs/download/1972

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека и форум по программированию.
Э2	Национальный открытый университет ИНТУИТ.
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.
Э5	Электронно-библиотечная система РГРТУ: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю.
Э6	Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00-24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно)
Э7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ по паролю.
Э8	Дмитриев Е.Е. Основы моделирования в Microwave Office 2009. 2011. 166с. [Электронный ресурс].
Э9	История создания и развития АО "Российские космические системы". – Екатеринбург: Издательство «Форт Диалог -Исеть», 2015. – 350 с. [Электронный ресурс].

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
OpenOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	21 бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 12 мест, 2 экрана, доска, 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mx 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение по дисциплине МЕТОДЫ И CAD CAM CAE PDM-ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**17.07.24** 14:04 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**17.07.24** 14:05 (MSK)

Простая подпись