

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнических устройств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ФРТ

\_\_\_\_\_ / И.С. Холопов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г



«ПРОВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_ / А.В. Корячко

\_\_\_\_\_ 2020 г

Заведующий кафедрой РТУ

\_\_\_\_\_ / Ю.Н. Паршин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.ДВ.03.02 «Методы научных исследований»

Направление подготовки

11.05.01. «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Направленность (профиль) подготовки

«Радионавигационные системы и комплексы»

Уровень подготовки  
специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного приказом Минобрнауки № 94 от 09.02.2018 г.

Разработчик  
к.т.н., доцент каф. РТУ

А.С. Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТУ 16 июня 2020 г. (протокол № 10).

Заведующий кафедрой РТУ

Ю.Н.Паршин

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, формирование у студентов способностей использования законов и методов естественных наук для решения задач инженерной деятельности, формирование профессиональных компетенций, позволяющих студенту применять систематизированные знания теоретических основ методологии и методов научных исследований в области технических наук и проектно-конструкторской деятельности.

### **Задачи освоения дисциплины:**

- 1) Повышение общетеоретического уровня подготовки студентов в области организации и проведения научных исследований.
- 2) Формирование профессиональных знаний и расчетно-аналитических умений, необходимых для решения научно-исследовательских и изобретательских задач в областях, связанных с применением радиотехнических устройств и систем.
- 3) Изучение способов сбора и обработки научно-технической информации по теме собственных исследований; освоение методов научно-технического творчества.
- 4) Приобретение навыков публикации и защиты результатов работы в виде докладов, статей, заявок на предполагаемое изобретение.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» относится к дисциплинам по выбору (ДВ) части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы (далее – образовательной программы) специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, основы теории цепей, радиотехнические цепи и сигналы, устройства ГФС, устройства ПОС, основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС..

Дисциплина «Методы научных исследований» является основой для разработки выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

### **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Обоснование (ПС, анализ опыта)</b>
ПК-5. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ИД-1ПК-5 Знать методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах. ИД-2ПК-5 Уметь пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов. ИД-3ПК-5 Владеть средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ.	ПС 06.005 Инженер - радиоэлектронщик

ПК-6. Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Знать методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности. ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Уметь применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации. ИД-3 <sub>ПК-6</sub> Владеть методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов.	ПС 06.005 Инженер - радиоэлектронщик
---	---	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (ЗЕ), 180 часов

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	66,35
Лекции	48
Лабораторные работы	-
Практические занятия	16
Иные виды контактной работы	0,35
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающихся	69,3
Контроль	44,35
Вид промежуточной аттестации	экзамен

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	практические занятия	ИКР, Кнс	
1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>180</b>	<b>66,35</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>2,35</b>	<b>69,3</b>
1	Введение в дисциплину	4	2	2	-	-	2

2	Классификация методов инженерного творчества	9	2	2	-	-	7
3	Теория инженерного творчества	14	6	6	-	-	8
4	Методы активизации творческого мышления	20	10	6	4	-	10
5	Алгоритм научного исследования	16,35	8,35	8	-	0,35	8
6	Классификация источников информации и библиографическое описание	12	4	4	-	-	8
7	Изобретательская деятельность	26	16	12	4	-	10
8	Работа с технической информацией	17,3	8	4	4	-	9,3
9	Оформление результатов исследования	15	8	4	4	-	7
10	Консультации	2				2	
11	Контроль	44,35					
	Всего:	<b>180</b>	<b>66,35</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>2,35</b>	<b>69,3</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Цель дисциплины. План дисциплины. Сравнительные показатели четко определенных и творческих инженерных задач. Литература. Основные принципы организации научно-исследовательских работ в Российской Федерации. Академическая наука, фундаментальная и прикладная. Вузы как центры научно-исследовательской деятельности. Аспирантура и докторантура. Отраслевые научные организации.	2	ПК-5	экзамен
2	Понятие метода творчества. Классификация методов инженерного творчества. Эвристические и компьютерные методы поискового конструирования.	2	ПК-5 ПК-6	экзамен
3	Краткие основы теории инженерно-технического творчества. Постановка и анализ задачи инженерно-технического творчества. Технический объект. Технология. Описание технических объектов.	6	ПК-6	экзамен
4	Характеристика умственной деятельности человека. Творческая деятельность. Методы активизации мыслительной деятельности. Мозговая атака. Морфологический анализ и синтез технических решений. Метод эвристических приемов. «Изобретающая машина» как пример компьютерного	6	ПК-5 ПК-6	экзамен

	метода поискового конструирования.			
5	Проведение научного исследования (алгоритм научного исследования). Выбор объекта исследования. Выбор задачи. Выбор модели. Решение задачи. Экспериментальная проверка.	8	ПК-5	экзамен
6	Универсальный десятичный классификатор технической информации. Библиографическое описание источников технической информации.	4	ПК-6	экзамен
7	Патентные исследования. Патентная информация. Международный классификатор изобретений. Открытие и изобретение. Правила оформления заявки на предполагаемое изобретение. Составление заявки на выдачу патента.	12	ПК-5 ПК-6	экзамен
8	Подготовка к проведению научного исследования. Информационный взрыв и борьба с его последствиями. Как осознавать техническую информацию (печатный научный текст). Как ориентироваться в изобилии технической литературы. Как накапливать и систематизировать собственную техническую информацию.	4	ПК-5 ПК-6	экзамен
9	Оформление и защита результатов научных исследований. Аспирантура как форма повышения квалификации. Магистерская, кандидатская и докторская диссертации.	4	ПК-5 ПК-6	экзамен

#### 4.3.2 Практические занятия

№ работы	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Деловая игра «Мозговая атака» (Отработка методики мозгового штурма путем решения учебно-тренировочных задач).	4	ПК-5 ПК-6	экзамен
2	Международный классификатор изобретений. Открытие и изобретение. Правила оформления заявки на предполагаемое изобретение.	4	ПК-5 ПК-6	экзамен
3	Подготовка к проведению научного исследования. Как накапливать и систематизировать собственную техническую информацию. Обработка результатов экспериментальных исследований.	4	ПК-5 ПК-6	экзамен
4	Оформление и защита результатов научных исследований. Аспирантура как форма повышения квалификации. Магистерская, кандидатская и докторская диссертации.	4	ПК-5 ПК-6	экзамен

#### 4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Введение в дисциплину	2	ПК-5	экзамен

2.	Классификация методов инженерного творчества	7	ПК-5 ПК-6	экзамен
3	Теория инженерного творчества	8	ПК-6	экзамен
4	Методы активизации творческого мышления	10	ПК-5 ПК-6	экзамен
5	Алгоритм научного исследования	8	ПК-5	экзамен
6	Классификация источников информации и библиографическое описание	8	ПК-6	экзамен
7	Изобретательская деятельность	10	ПК-5 ПК-6	экзамен
8	Работа с технической информацией	9,3	ПК-5 ПК-6	экзамен
9	Оформление результатов исследования	7	ПК-5 ПК-6	экзамен

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы научных исследований»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная:

1. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Половинкин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 364 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93005>.

2. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>.

б) дополнительная:

1. Ишков А.Д. Оформление заявки на выдачу патента на изобретение [Электронный ресурс] : справочное пособие / А.Д. Ишков, А.В. Степанов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 47 с. – 978-5-7264-0583-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16364.html>

2. Ключков А.Я. Защита интеллектуальной собственности и патентование. Учебное пособие. – Рязань: РГРТА, 2003. – 72 с. 19 экземпляров

### 6.2 Методические указания по самостоятельной работе

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

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

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда, дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, используются материалы из электронной библиотечной системы и сети Интернет. Полезно использовать несколько учебников по курсу (бумажных или в форме файлов). Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе

следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «где пригодятся полученные знания?».

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. Необходимо запомнить определения, назначение элементов, понять принцип действия рассматриваемого элемента (устройства).

По окончании лекции рекомендуется взять у преподавателя презентацию лекции в виде файла для самостоятельной работы над темой.

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю в часы индивидуальных занятий.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п. Решение задачи также предоставляется в письменном виде.

#### **Критерии оценивания компетенций (результатов)**

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях

основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Подготовку к экзамену студент должен начать с определения объема материала, подлежащего обязательной проработке. Для этого необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы и темы, рекомендованные для самостоятельной проработки, законспектировать по учебнику.

При изучении целесообразно зарисовывать схемы, делать математические выкладки при выводе формул, зарисовывать необходимые графики.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

3. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система WindowsXP (MicrosoftMSDNAA, номер подписки 700102019, бессрочно);

2. LibreOffice (свободное ПО, Mozilla Public License 2.0, GNU Lesser General Public License 2.1, GNU Lesser General Public License 3.0, GNU General Public License 3.0);

3. SumatraPDF (свободное ПО, GNU GPLv3);

4. KasperskyEndpointSecurity Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров № 2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2019 по 05.03.2020).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- для лекционных и практических занятий используются лекционные аудитории РГРТУ, оборудованные интерактивной доской для представления учебного материала, проектором и персональным компьютером;

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 413 ЛК	Персональный компьютер 1 – шт. Проектор – 1 шт. Экран – 1 шт. Интерактивная доска – 1 шт. Доска - 1 шт.
2	Учебная аудитория для проведения	Персональный компьютер 1 – шт.

занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 415 ЛК	Проектор – 1 шт. Экран – 1 шт. Интерактивная доска – 1 шт. Доска - 1 шт.
---	---

Программу составил:

к.т.н. ,доцент каф. РТУ

\_\_\_\_\_

(Богданов А.С.)