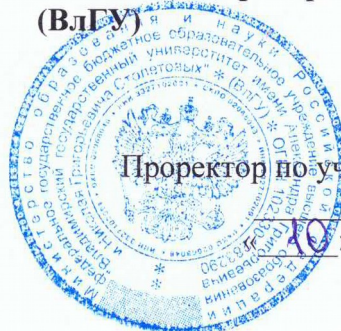


2015

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

«10» 02 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«История и методология науки и техники»**

Направление подготовки: 11.04.01 «Радиотехника»

Профили / программа подготовки:

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

| Семестр      | Трудоемкость<br>(зач. ед, /час.) | Лекций,<br>(час.) | Практ.<br>занятий,<br>(час.) | Лаборат.<br>работ,<br>(час.) | СРС,<br>(час.) | Форма<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|--------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 1            | 2/72                             | -                 | 18                           | -                            | 54             | Зачет                             |
| <b>Итого</b> | 2/72                             | -                 | 18                           | -                            | 54             | Зачет                             |

**Владимир, 2015**

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целями освоения дисциплины "История и методология науки и техники " являются:**

1.Подготовка в области знания основных средств расчета современных радиотехнических систем и создания радиоэлектронной аппаратуры.

2.Формирование практических навыков работы с научными методами расчета и проектирования в области научно-исследовательской деятельности.

Дисциплина "История и методология науки и техники " обеспечивает расширение и углубление теоретических знаний и практических навыков студентов, полученных при изучении математических дисциплин при базовом образовании бакалавра. Преподавание дисциплины основано на знаниях, приобретенных при изучении курсов высшей математики и математического анализа, векторного и матричного исчисления, теории сигналов и теории информации, а также статистической радиотехники.

## **2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина " История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике) " относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.1):

### ***Взаимосвязь с другими дисциплинами***

Курс "История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике) " основывается на знании предметов бакалаврского образования.

Полученные знания могут быть использованы при подготовке магистерской диссертации, а также в процессе разработки и проектирования радиоаппаратуры.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);

### **Знать:**

- методы моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, методологические основы и принципы современной науки;

### **Уметь:**

- самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;  
- выполнять анализ и оптимизацию параметров аппаратуры с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;  
- составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований, осуществлять

подготовку научных публикаций и заявок на изобретения, разработку рекомендаций по практическому использованию полученных результатов;

- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

**Владеть:**

- способностью проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований и математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники;
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов и навыками методологического анализа научных исследований и их результатов;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: "История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике) "**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины                                                                                                                                                  | Семестр |         | Неделя семестра |              |          |                         |                     |                    |     | Объем<br>учебн<br>ой<br>работ<br>ы см<br>приме<br>нение<br>м<br>интера<br>ктивн<br>ых<br>метод<br>ов | Формы<br>текущег<br>о<br>контрол<br>я<br>успева<br>емости,<br>форма<br>промеж<br>уточной<br>аттестаци<br>и |                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----------------|--------------|----------|-------------------------|---------------------|--------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|          |                                                                                                                                                                       |         |         | Лекции          | Консультации | Семинары | Практические<br>занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС |                                                                                                      |                                                                                                            | КН/КР                 |
| 1.       | Введение. Место и роль изучаемых математических методов в методологии современной радиоэлектроники. История их развития. Области применения вариационного исчисления. | 1       | 1       |                 |              |          | 1                       |                     |                    | 2   |                                                                                                      | 1/100                                                                                                      |                       |
| 2.       | Методы определения экстремумов функций с постановкой и с использованием множителей Лагранжа.                                                                          | 1       | 2       |                 |              |          | 2                       |                     |                    | 6   |                                                                                                      | 2/100                                                                                                      |                       |
| 3.       | Функционал. Вариация. Расстояние между функциями. Первая и вторая вариации функционала.                                                                               | 1       | 3,<br>4 |                 |              |          | 1                       |                     |                    | 6   |                                                                                                      | 1/100                                                                                                      | Рейти<br>нг-<br>контр |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |        |  |  |  |    |  |  |    |  |        |                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|--|--|--|----|--|--|----|--|--------|--------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |        |  |  |  |    |  |  |    |  | оль 1  |                    |
| 4.    | Уравнение Эйлера-Лагранжа. Необходимые условия экстремума. Пять случаев понижения порядка уравнения Эйлера-Лагранжа. Инвариантность уравнения.                                                                                                                                           | 1 | 5, 6   |  |  |  | 2  |  |  | 6  |  | 2/100  |                    |
| 5.    | Вариационные задачи в параметрической форме. Функционалы, зависящие от производных высших порядков, зависящие от $m$ функций, зависящие от функций нескольких независимых переменных.                                                                                                    | 1 | 7, 8   |  |  |  | 2  |  |  | 6  |  | 2/100  |                    |
| 6.    | Изопериметрическая задача. Закон взаимности изопериметрических задач. Задача Лагранжа на условный экстремум.                                                                                                                                                                             | 1 | 9, 10  |  |  |  | 2  |  |  | 6  |  | 2/100  | Рейтинг-контроль 2 |
| 7.    | Вариационные задачи с подвижными границами для 2-х и 3-х мерного пространства. Геодезическая линия, геодезическое расстояние, геодезическая окружность.                                                                                                                                  | 1 | 11, 12 |  |  |  | 2  |  |  | 6  |  | 2/100  |                    |
| 8.    | Разрывные задачи первого и второго рода. Разрывные задачи для функционала от нескольких функций. Односторонние вариации.                                                                                                                                                                 | 1 | 13     |  |  |  | 2  |  |  | 6  |  | 2/100  |                    |
| 9.    | Исторический обзор явлений, связанных с хаотической динамикой систем. Основные понятия хаотической динамики. Нелинейные обратные связи в динамических системах. Аттракторы. Сценарии появления хаоса и теория Фейгенбаума. Теория размерности. Фракталы. Методы определения размерности. | 1 | 14, 15 |  |  |  | 2  |  |  | 6  |  | 2/100  |                    |
| 10    | Возникновение хаотических колебаний в радиоэлектронных устройствах. Виды фазовых портретов и символическая динамика.                                                                                                                                                                     | 1 | 16, 17 |  |  |  | 2  |  |  | 4  |  | 2/100  | Рейтинг-контроль 3 |
| Всего |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |        |  |  |  | 18 |  |  | 54 |  | 18\100 | зачет              |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в

сочетании с внеаудиторной работой: (практические работы, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 час занятий и 10 часов консультационных занятий (вне расписания), при необходимости контрольные работы (на занятиях).

### **5.2. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению практических заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

### **5.3. Мультимедийные технологии обучения**

Практические занятия могут проводиться в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 20 слайдов по каждому занятию.

Студентам предоставляется компьютерный курс теоретического материала.

### **5.4. Рейтинговая система обучения**

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Вопросы к зачету**

1. Прямой метод определения условных экстремумов функций.
2. Метод Лагранжа для определения условных экстремумов функций.
3. Функционал.
4. Вариация. Первая и вторая вариации функционала.
5. Уравнение Эйлера-Лагранжа. Условия экстремума.
6. 1-й и 2-й случаи понижения порядка уравнения Эйлера.
7. 3-й, 4-й и 5-й случаи понижения порядка уравнения Эйлера.
8. Инвариантность уравнения Эйлера. Вариационные задачи в параметрической форме.
9. Функционалы, зависящие от производных высших порядков.
10. Функционалы, зависящие от  $m$  функций.
11. Функционалы, зависящие от функций нескольких независимых переменных.
12. Изопериметрическая задача. Закон взаимности изопериметрических задач для случаев:

- несколько условий
- несколько функций

13. Задача Лагранжа (на условный экстремум).
14. Вариационная задача с подвижными границами (2-мерный и 3-мерный случаи).
15. Случай, когда положение одной из граничных точек определяется поверхностью. Геодезические линия, расстояние, окружность.
16. Разрывные задачи первого рода.

## **6.2. Задания к СРС.**

В рамках выполнения задания к СРС магистрант подготавливает и защищает реферат по вопросам следующей тематики:

1. Применение прямого метода определения экстремумов функций при подавлении внешних помех.
2. Применение метода Лагранжа для определения условных экстремумов в задачах подавления помех.
3. Случаи понижения порядка уравнения Эйлера-Лагранжа в оптимизационных задачах радиоэлектроники.
4. Использование свойств инвариантности уравнения Эйлера в радиоэлектронных задачах с ограничениями и пределами.
5. Возможности параметрической формы вариационных задач для целей электродинамики.
6. Особенности вариационных методов с функционалами, зависящими от производных высших порядков, в задачах кибернетики и радиоуправления.
7. Особенности вариационных методов с функционалами, зависящими от нескольких функций в задачах оптимизации и перераспределения ресурса., в задачах кибернетики и радиоуправления.
8. Особенности вариационных методов с функционалами, зависящими от нескольких переменных, в радиотехнических задачах на плоскости и в пространстве.
9. Использование геодезических линий для построения оптимальных стратегий управления системами.

## **6.3. Вопросы для рейтинг-контроля**

### Рейтинг-контроль 1

1. Чем прямой метод вычисления условных экстремумов функций сходен и отличается от метода поиска безусловных экстремумов функций?
2. В чем преимущества и недостатки метода Лагранжа определения условных экстремумов функций от прямого метода определения условных экстремумов функций?
3. В чем различия первой и второй вариаций функционала от первой и второй производных функций?
4. В чем заключаются условия экстремума для уравнения Эйлера-Лагранжа?
5. Когда они применяются?

### Рейтинг-контроль 2.

1. Как используются возможности снижения порядка уравнения Эйлера?
2. В чем заключается инвариантность уравнения Эйлера?
3. В чем состоят ограничения при использовании параметрической формы в уравнениях Эйлера?
4. В чем отличия при нахождении экстремумов функционалов, зависящих от производных высших порядков?
5. В чем состоят ограничения при использовании этих методов?

### Рейтинг-контроль 3

1. В чем отличия при нахождении экстремумов функционалов, зависящих от нескольких

функций?

2. В чем отличия при нахождении экстремумов функционалов, зависящих от функций нескольких независимых переменных?
3. В чем сходство и отличия изопериметрических задач для случаев нескольких условий и нескольких функций?
4. В чем особенности решения вариационных задач с одной подвижной границей?
5. . В чем особенности решения вариационных задач с несколькими подвижными границами?

## **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Абдрахманов В.Г., Рабчук А.В. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, задания. – М.: Лань, 2014. – 112с.– ISBN 978-5-8114-1630-1  
<http://e.lanbook.com>
- 2 Методы оптимизации: Книга 1 [Электронный ресурс] / Васильев Ф.П.- Новое изд., перераб. и доп. - М.: МЦНМО, 2011. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html>
3. Математические методы в системах поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. - М. : Абрис, 2012. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200391.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Вариационное исчисление: метод. указания к выполнению типового расчета [Электронный ресурс] / Л.П. Паршев, А.В. Калинин, А.В. Мاستихин. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru>
2. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению [Электронный ресурс] / В. К. Романко [и др.] ; под ред. В. К. Романко. - 5-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru>
3. Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистров и соискателей / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 327с. ISBN 978-5-16-006464-2, 500 экз.  
<http://znanium.com>

### **Отечественные журналы:**

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

### **Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

### **Зарубежные журналы:**

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);

**Примечания:**

1. Общее число подготовленных слайдов более 100, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Радиотехника».

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС Полушин П.А.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н. А.Е.Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 9 от 9.02.15

Заведующий кафедрой РТ и РС Никитин О.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Протокол № 4 от 10.02.15 года

Председатель комиссии Никитин О.Р.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.02.16 года

Заведующий кафедрой О.Р.Никитин

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_