

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



«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по ОД  
А.А.Панфилов  
« 27 » 06 2018г.

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

Владимир, 2018

## 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.01):

### *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.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Объем учебной работы с применением интерактивных методов	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации	
		1	2	Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/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, 4				1				6		1/100	

4.	Уравнение Эйлера-Лагранжа. Необходимые условия экстремума. Пять случаев понижения порядка уравнения Эйлера-Лагранжа. Инвариантность уравнения.	1	5, 6			2			6		2/100	Рейтинг-контроль 1
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	
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	Рейтинг-контроль 2
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 аудиторные



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

## **6. 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 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. Геодезическая 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);

- наборы слайдов по всем лекциям (от 10 до 20 слайдов по каждой лекции);

**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.

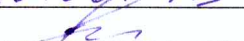
Рецензент,

Генеральный директор ОАО

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


Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 23 от 26.06.18

Заведующий кафедрой РТ и РС  Никитин О.Р.

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

Протокол № 10 от 27.06.18 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

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

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



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

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

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

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_