

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

2020 г.

« 01 » 09/

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История и методология науки и техники»

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Профиль/программа подготовки: Радиотехнические и телекоммуникационные системы

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед. /час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточно й аттестации (экзамен/зачет /зачет с оценкой)
1	2/72	-	18	-	54	Зачет
Итого	2/72	-	18	-	54	Зачет

Владимир, 2020

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Подготовка в области знания основных средств расчета современных радиотехнических систем и создания радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи: Формирование практических навыков работы с научными методами расчета и управления коллективами в области научно-исследовательской деятельности и организационно-управленческой деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «История и методология науки и техники» относится к обязательной части дисциплин.

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, физика, информационные технологии в радиоэлектронике.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы освоения компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	8	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия. - <i>знать</i> : -методы системного и критического анализа; методики обработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. - <i>уметь</i> : применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. - <i>владеть</i> : методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; -методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действия.
ОПК-1	8	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно- научную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора. - <i>знать</i> : тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники. - <i>уметь</i> : использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности - <i>владеть</i> : методиками оценки эффективности предлагаемых вариантов выбора решения проблем
ОПК-2	8	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы. - <i>знать</i> : методы синтеза и исследования моделей. - <i>уметь</i> : адекватно ставить задачи исследования и

		<p>оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.</p> <p>-<i>владеть</i>: навыками методологического анализа научного исследования и его результатов</p>
--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/направление%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Введение.	1	1		1		4	1/100	
2.	Условные экстремумы функций.	1	2		2		6	2/100	
3.	Функционал.	1	3, 4		1		6	1/100	
4.	Уравнение Эйлера-Лагранжа.	1	5, 6		4		6	4/100	Рейтинг-контроль 1
5.	Функционалы сложного вида.	1	7, 8		2		6	2/100	
6.	Закон взаимности изопериметрических задач	1	9, 10		2		6	2/100	
7.	Вариационные задачи с подвижными границами .	1	11, 12		2		6	2/100	Рейтинг-контроль 2
8.	Разрывные задачи первого и второго рода.	1	13, 14, 15		2		6	2/100	
9.	Основные понятия хаотической динамики.	1	16, 17, 18		2		6	2/100	Рейтинг-контроль 3

Всего за 1 семестр			18		54	18\100	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР			---				
Итого по дисциплине			18		54	18/100	зачет

### Содержание практических занятий по дисциплине

#### Раздел 1

Тема 1 Место и роль изучаемых математических методов в методологии современной радиоэлектроники

Тема 2. Области применения вариационного исчисления.

#### Раздел 2.

Тема1. Нахождение условных экстремумов функций прямым методом

Тема 2.Нахождение условных экстремумов функций с помощью множителей Лагранжа.

#### Раздел 3.

Тема 1. Функционал и его вариация.

Тема 2. Расстояние между функциями.

#### Раздел 4.

Тема 1. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Тема 2. Понижение порядка уравнения Эйлера-Лагранжа.

Тема 3. Инвариантность уравнения Эйлера-Лагранжа.

#### Раздел 5.

Тема 1. Вариационные задачи в параметрической форме

Тема 2. . Функционалы, зависящие от производных высших порядков,

Тема 3. . Функционалы, зависящие от производных высших порядков, зависящие от  $m$  функций, зависящие от функций нескольких независимых переменных.

#### Раздел 6.

Тема 1. Закон взаимности изопериметрических задач.

Тема 2. Задача Лагранжа на условный экстремум.

#### Раздел 7.

Тема 1. Задачи для 2-х и 3-х мерного пространства.

Тема 2. Геодезическая линия, геодезическое расстояние, геодезическая окружность

#### Раздел 8

Тема 1. . Разрывные задачи для функционала от нескольких функций.

Тема 2. Односторонние вариации.

#### Раздел 9.

Тема 1. Нелинейные обратные связи в динамических системах. Аттракторы.

Тема 2. . Сценарии появления хаоса и теория Фейгенбаума.

Тема 3. Теория размерности. Фракталы. Методы определения размерности.

Тема 4. Возникновение хаотических колебаний в радиоэлектронных устройствах.

### 5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «История и методология науки и техники» используются разнообразные образовательные технологии, как традиционные, так и с применением

активных и интерактивных методов обучения Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (Раздел №1, темы №1,2; Раздел №3, темы №1,2; Раздел №4, темы №1,2,3; Раздел №9, темы №1,2,3,4 )

-Тренинг (Раздел №2, темы №1,2; Раздел №5, темы №1,2,3; Раздел №6, темы №1,2)

-Разбор конкретных ситуаций (Раздел №7, темы №1,2; Раздел №8, темы №1,2)

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

### **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?

### **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.

### 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.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы, автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность	
		Количество экземпляров	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ

		изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	
Основная литература			
Учебное пособие. Полушин П.А., Математический аппарат теории сигналов и систем Владим. Гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых.- Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. ISBN 978-5-9984-0887-8	2018	10	
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	2014		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2 Методы оптимизации: Книга 1 [Электронный ресурс] / Васильев Ф.П.- Новое изд., перераб. и доп. - М.: МЦНМО, 2011. -305с.	2011		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940577072.html</a>
Математические методы в системах поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.Н. Катулев, Н.А. Северцев. - М. : Абрис, 2012. - /ISBN9785437200391.html	2012		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book">http://www.studentlibrary.ru/book</a>
Дополнительная литература			
Вариационное исчисление: метод. указания к выполнению типового расчета	2-10		<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>

[Электронный ресурс] / Л.П. Паршев, А.В. Калинин, А.В. Мاستихин. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 202с.			
. 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. -178с.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 327с. ISBN 978-5-16-006464-2	2013		<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

## 7.2 Периодические издания

### 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 ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа. Практические работы проводятся в ауд. 410-3, 228-3.



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 № 1 от 31.05.2020

Заведующий кафедрой РТ и РС  Никитин О.Р.

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

Протокол № 1 от 1.09.2020 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 \_\_\_\_\_