

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Воткинский филиал**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»**  
**(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)**



## Рабочая программа

по дисциплине: Вариационные методы

для специальности: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»,

специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	<b>64</b>	64			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	32	32			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>44</b>	44			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы/КТР					
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>42</b>	42			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Зач.-2</b>	Зач-2			
Общая трудоемкость	час	<b>108</b>	108		
	зач. ед.	<b>3</b>	3		

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель Ярошук Валентина Александровна, к.ф-м.н.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень специалитета) № 1517 от 01.12.2016 (ред. от 13.07.2017) и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 14 июня 2019 г. №2\_\_

Заведующий кафедрой «Естественные науки и информационные технологии»



**К.Б. Сентяков**

14 июня 2019 г.

## **СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методической комиссии по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с РДТТ»



**Ф.А. Уразбахтин**

17 июня 2019 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с РДТТ»

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



**Соловьева Л.Н.**

18 июня 2019 г.

Аннотация к дисциплине **Вариационные методы**

Название дисциплины		Вариационные методы				
Номер	92	Академический год		2019/2020	семестр	3
кафедра	ЕНиИТ	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»			
Составитель	Ярошук В.А., к.ф.-м.н.					
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p><b>Цели:</b> познакомить студентов с основными понятиями вариационных методов, как одной из фундаментальных составляющих математической подготовки специалиста.</p> <p><b>Задачи:</b> изучить базовые положения и дидактические единицы вариационных методов в объеме, соответствующем программе дисциплины.</p> <p><b>Знания:</b> основные методы постановки и решения вариационных задач.</p> <p><b>Умения:</b> применять вариационные методы для решения конкретных задач.</p> <p><b>Навыки:</b> владение методами решения вариационных задач для различных функционалов.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Основные понятия вариационных методов. Вариационные задачи с фиксированными границами.</p> <p><b>Практические работы:</b> Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p>					
Основная литература	<p>1. Тракимус Ю.В. Основы вариационного исчисления в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 72 с. — 978-5-7782-1671-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45416.html">http://www.iprbookshop.ru/45416.html</a>.</p> <p>2. Простейшие задачи вариационного исчисления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ю.В. Авербух, Т.И. Сержникова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 41 с. — 978-5-7996-1250-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65975.html">http://www.iprbookshop.ru/65975.html</a>.</p>					
Технические средства	стандартно оборудованная лекционная аудитория.					
Компетенции	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>					
Общекультурные	<p><b>ОК-2.</b> Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p> <p><b>ОК-3.</b> Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения.</p>					
Профессиональные	<p><b>ОПК-2.</b> Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей). <b>ОПК-3.</b> Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности. <b>ОПК-5.</b> Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p>					
Зачетных единиц	3	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
		Всего часов	32	32	–	44
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение отметки «зачтено»	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к контрольным практическим работам, подготовка к зачету.
формы	Зач	нет				
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Математический анализ			

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** преподавания дисциплины является познакомить студентов с основными понятиями вариационных методов, как одной из фундаментальных составляющих математической подготовки специалиста.

**Задачи** дисциплины:

Изучить базовые положения и дидактические единицы вариационных методов в объеме, соответствующем программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные методы постановки и решения вариационных задач;

**уметь:** применять вариационные методы для решения конкретных задач;

**владеть:** методами решения вариационных задач для различных функционалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:

**2.1.** Дисциплина относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули)».

**2.2.** Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математический анализ.

**2.3.** Для изучения дисциплины студент должен:

**знать:** Математический анализ.

**уметь:** формулировать и решать задачи по математическому анализу.

**владеть:** навыками решения задач по математическому анализу.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Основные методы постановки и решения вариационных задач.

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Применять вариационные методы для решения конкретных задач.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Владеть методами решения вариационных задач для различных функционалов

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ОК-2.</b> Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач. <b>ОК-3.</b> Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения.	1	1	1
<b>ОПК-2.</b> Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к	1	1	1

<p>приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).</p> <p><b>ОПК-3.</b> Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-6.</b> Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p>			
--	--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1	Основные понятия вариационных методов	3	1	2	2		2	Выполнение практических работ, домашних заданий.  Контрольная работа. №
			2	2	2		2	
			3	2	2		2	
			4	2	2		2	
			5	2	2		3	
			6	2	2		3	
			7	2	2		3	
			8	2	2		2	
2	Вариационные задачи с фиксированными границами	3	9	2	2		3	Выполнение практических работ, домашних заданий.  Контрольная работа. №2
			10	2	2		3	
			11	2	2		3	
			12	2	2		3	
			13	2	2		3	
			14	2	2		3	
			15	2	2		3	
			16	2	2		2	
	Зачёт	3				2	Вопросы к зачёту	
	<b>Всего</b>			<b>32</b>	<b>32</b>		<b>44</b>	

##### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Постановка основной задачи вариационных методов.	1	1	1
	Уравнение Эйлера. Задачи о брахистохроне, наименьшей	1	1	1

	поверхности..			
2	Задачи геометрической оптики. Уравнение Эйлера для параметрической формы задания кривых.	1	1	1
	Обратная задача вариационного исчисления. Связанные задачи.	1	1	1

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия и его содержание	Трудоемкость (час)
1.	1	Постановка основной задачи вариационных методов	8
2.	2	Уравнение Эйлера. Задачи о брахистохроне, наименьшей поверхности.	8
3.	3	Задачи геометрической оптики. Уравнение Эйлера для параметрической формы задания кривых.	8
4.	4	Обратная задача вариационного исчисления. Связанные задачи.	8
	<b>Всего</b>		<b>32</b>

#### 5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоем-кость (час)
1.	1	Постановка основной задачи вариационных методов	10
2.	2	Уравнение Эйлера. Задачи о брахистохроне, наименьшей поверхности.	10
3.	3	Задачи геометрической оптики. Уравнение Эйлера для параметрической формы задания кривых.	11
4.	4	Обратная задача вариационного исчисления. Связанные задачи.	11
		Подготовка к зачету	2
	<b>Всего</b>		<b>46</b>

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Вариационные методы», которое оформляется в виде отдельного документа.

#### 6. Рекомендуемые образовательные технологии

Образовательная технология	Кол-во ауд. часов при изучении дисциплины (модуля)
1. Иллюстративный материал, представленный в слайдах.	6
2. Работа в малых группах	6
<b>Всего</b>	<b>12 (18,75%)</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Тракимус Ю.В. Основы вариационного исчисления в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 72 с. — 978-5-7782-1671-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45416.html">http://www.iprbookshop.ru/45416.html</a>	2011
2	Простейшие задачи вариационного исчисления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Ю.В. Авербух, Т.И. Сержникова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 41 с. — 978-5-7996-1250-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65975.html">http://www.iprbookshop.ru/65975.html</a>	2014

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Моклячук М. П. Вариационное исчисление. Экстремальные задачи [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2006. — 428 с. — 5-93972-546-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16495.html">http://www.iprbookshop.ru/16495.html</a> .	2006

### в) программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice.

### г) методические указания:

1. Вариационное исчисление [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению типового расчета / Л.П. Паршев, А.В. Калинин, А.В. Мастихин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31379.html>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1.	Аудитория №302. Учебная аудитория. Оборудование: Парты, стол преподавателя, доска аудиторная.
2.	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося - читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«Согласовано»:</b> заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2018- 2019	 Сентяков К.Б. 26.08.2018 г.
2019- 2020	 Сентяков К.Б. 27.08.2019 г.
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное федеральное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)  
Воткинский филиал  
Кафедра Естественные науки и информационные технологии  
(наименование кафедры)**

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
«\_14\_»\_06\_2019 г., протокол № 2  
Заведующий кафедрой



/Сентяков К.Б.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Вариационные методы**  
(наименование дисциплины)

**24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-  
космических комплексов»**

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

**специализация: «Ракеты с РДТТ»**

( наименование профиля/специализации/магистерской программы)

**Специалист**

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск 2019

Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине

**Вариационные методы**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Основные понятия вариационных методов	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №1(1А)
2	Вариационные задачи с фиксированными границами	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №2(2А)

# 1. Зачетно-экзаменационные материалы

## Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена или зачета

1. Определение допустимой кривой в простейшей задаче вариационного исчисления.
2. Постановка основной задачи вариационного исчисления.
3. Определение соседней кривой в простейшей задаче вариационного исчисления.
4. Постановка обратной задачи вариационного исчисления.
5. Определение близкой кривой в простейшей задаче вариационного исчисления.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

### 2.1. Фонд тестовых заданий

#### Примерные варианты заданий для контрольных работ

##### Контрольная работа №1

1. Является ли функция  $y=x^5$  функцией класса  $C^{(2)}$  на  $(0, 1)$
2. Назовём допустимой кривой  $y=f(x)$  ту, для которой:
  - а)  $y(0)=0, y(1)=0, x \in (0,1)$
  - б)  $|f(x)| \leq 1, x \in (0,1)$
  - в)  $f(x) \in$  классу  $C^{(1)}$  на  $(0, 1)$Является ли допустимой на  $(0,1)$  кривая  $y=x(x-1)(x-2)$ .
3. Постановка задачи о наименьшей поверхности вращения.
4. В задаче отыскания относительного минимума интеграла  $I$  написать уравнение Эйлера при условиях  $y(x_0)=y_0, y(x_1)=y_1$ .

$$\int_{x_0}^{x_1} (x^2 (y'_x)^2 + (\sin^2 y) (y'_x)^3) dx$$

##### Контрольная работа №2

1. Экстремум двойного интеграла.
2. В задаче отыскания минимума функционала

$$y(x) = \int_{x_0}^{x_1} (y^2 (y'_x)^2 + (y''_{xx})^3 x^5) dx$$

При граничных условиях  $y(x_0)=y_0, y(x_1)=y_1, y'_x(x_0)=y'_0, y'_x(x_1)=y'_1$ .  
Написать уравнение Эйлера-Пуассона.

### 2.2. Критерии формирования оценок по контрольной работе

- «неудовлетворительно» - обучающийся решил правильно менее 2-х задач;
- «удовлетворительно» - обучающийся решил правильно 2 задачи без недочетов или 4 задачи с недочетами;
- «хорошо» - обучающийся решил правильно 3 задачи, показав развернутое решение;
- «отлично» - обучающийся решил безукоризненно 4 задач.

## 3. Темы для самостоятельной работы

1. Постановка основной задачи вариационных методов.
2. Уравнение Эйлера. Задачи о брахистохроне, наименьшей поверхности.
3. Задачи геометрической оптики. Уравнение Эйлера для параметрической формы задания кривых.
4. Обратная задача вариационного исчисления. Связанные задачи.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины:

### 4.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Основные методы постановки и решения вариационных задач.

### 4.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Применять вариационные методы для решения конкретных задач.

### 4.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Владеть методами решения вариационных задач для различных функционалов.

### 4.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 4.1)	Умения (№№ из 4.2)	Навыки (№№ из 4.3)
<b>ОК-2.</b> Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.	1	1	1
<b>ОК-3.</b> Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	1	1	1
<b>ОПК-2.</b> Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).	1	1	1
<b>ОПК-3.</b> Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности.	1	1	1
<b>ОПК-6.</b> Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	1	1	1

### 4.5 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Неделя семестра	Виды учебной работы для формирования компетенций				Показатели и критерии оценивания компетенций		
							Перечень типовых контрольных заданий (п. 2 ФОС)	п.п. шкал оценивания	п.п. методических материалов
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	Основные понятия вариационных методов	1	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	Вариационные задачи с фиксированными границами	9	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
		10							
		11							
		12							
		13							
		14							
		15							
		16							

## 5. Шкалы оценивания

**5.1.** Оценку «зачтено» за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

### 5.2. Критерии формирования оценок на зачете

По балльно-рейтинговой системе для допуска на экзамен обучающийся должен набрать не менее 44 баллов.

Согласно балльно-рейтинговой системе, положительные оценки обучающийся может получить автоматически при наличии у него 65 и более баллов:

«удовлетворительно» (3) - от 65 до 80 баллов;

«хорошо» (4) - от 81 до 95 баллов;

«отлично» (5) - от 96 до 100 баллов.

Максимальное количество баллов на зачете – 20.

На зачете в билете представлено два вопроса и одна задача (три вопроса).

Обучающийся на зачете заслуживает оценку:

- «зачтено», если обучающийся правильно решивший задачу и не ответивший на теоретические вопросы, либо правильно решивший задачу и ответивший правильно и подробно на один из теоретических вопросов, либо правильно решивший задачу и ответивший правильно и подробно на оба теоретических вопроса.

## 6. Методические материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Высшая математика: учебное пособие / Фролов С.В., Багаутдинова А.Ш.— С.: ГИОРД, 2012. 616— с. <http://www.iprbookshop.ru/20179>, учебное пособие.
2. Шабунин М.И. Математика: учебное пособие.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 695— с. <http://www.iprbookshop.ru/6471>, учебное пособие.
3. Математика: учебник / Кузнецов Б.Т.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 719с. <http://www.iprbookshop.ru/8092>, учебник.
4. Высшая математика: учебное пособие / Березина Н.А.— С.: Научная книга, 2012. 159— с. <http://www.iprbookshop.ru/8233>, учебное пособие.
5. Назаренко М.А. Математика. Дифференциальное и интегральное исчисление, последовательности и ряды: учебное пособие.— С.: ВНИИгеосистем, Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2011. 132— с. <http://www.iprbookshop.ru/10409>, учебное пособие.
6. Боронина Е.Б. Математический анализ: учебное пособие. — С.: Научная книга, 2012. 159— с. <http://www.iprbookshop.ru/6298>, учебное пособие.
7. Козлов Н.Н. Математический анализ генетического кода: монография.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 226— с., <http://www.iprbookshop.ru/6571>, монография.
8. Математика. Математический анализ: учебное пособие / Геворкян Э.А., Малахов А.Н.— М.: Евразийский открытый институт, 2010. 344— с., <http://www.iprbookshop.ru/10715>, учебное пособие.
9. Математика в экономике. Ч. 2. Математический анализ: учебник / Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г.— М.: Финансы и статистика, 2010. 560— с. <http://www.iprbookshop.ru/12435>, учебник.
10. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной: учебное пособие. — С.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. 254— с. <http://www.iprbookshop.ru/17901>, учебное пособие.
11. Веретенников В.Н. Сборник задач по математике. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: задачник.— С.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. 340с., <http://www.iprbookshop.ru/17964>, задачник.
12. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Часть 2. Математический анализ: учебное пособие / Орел Е.Н., Рылов А.А., Бабайцев В.А.— М.: Финансы и статистика, 2013. 368 с., <http://www.iprbookshop.ru/18836>, учебное пособие.

13. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1: учебное пособие. —С.: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. -172 с., <http://www.iprbookshop.ru/20476>, учебное пособие.

### 7. Методика организации текущего контроля

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)		Форма и методы контроля КТ	Номер раздела с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2			
1	2	3	4	15	16	17
Лекции	1А	*		Контр. работа №1	6.1	10
	2А		*	Контр. работа №2	6.1	10
	3А	*	*	Доп. вопросы	6.2	5
Практические занятия	1А	*		Работа на занятии	6.1	25
	2А		*	Работа на занятии	6.1	25
	3А	*	*	Доп. вопросы	6.2	5
Самостоятельная работа	1А	*		Домашнее задание	6.1	5
	2А		*	Домашнее задание	6.1	5
Посещение занятий	1А	*		Контроль посещ.		5
	2А		*	Контроль посещ.		5
Зачет				Собеседование	6.2	0
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>					<b>100</b>	