

**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»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

И.А. Давыдов

*29 марта* 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: Высшая математика

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: 6 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
<b>Контактные занятия (всего)</b>	80	32	48		
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	48	16	32		
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16		
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	98	40	96		
В том числе:	-	-		-	-
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы/КТР	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	98	4	94		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз-36, Зачёт-2	Экз-36	Зачёт -2		
Общая трудоемкость	<b>час</b> <b>зач. ед.</b>	<b>216</b> <b>6</b>	<b>72</b> <b>2</b>	<b>144</b> <b>4</b>	

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель Ярошук Валентина Александровна, к.т.ф.-м.н., старший преподаватель

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 25 августа 2018 г. №1

Заведующий кафедрой «Естественные науки и информационные технологии»



**К.Б. Сентяков**

25 августа 2018 г.

## **СОГЛАСОВАНО**

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



**Ф.А. Уразбахтин**

26 августа 2018 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 ракетными двигателями твердого топлива»

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



**Соловьева Л.Н.**

27.08

2018 г.

Аннотация к дисциплине **Высшая математика**

<b>Название модуля</b>	<b>Высшая математика</b>					
<b>Номер</b>	<b>92</b>	<b>Академический год</b>		<b>2018/2019</b>	<b>семестр</b>	<b>3,4</b>
<b>кафедра</b>	ЕНиИТ	<b>Программа</b>	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация « <b>Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива</b> »			
<b>Составитель</b>	Ярошук В.А., к.т.н., старший преподаватель					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профиля.</p> <p><b>Задачи:</b> обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.</p> <p><b>Знания:</b> основы математического анализа, необходимые для решения практических задач;</p> <p><b>Умения:</b> применять методы математического анализа для решения задач;</p> <p><b>Навыки:</b> применения современного математического инструментария для решения задач;</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Ряды, Кратные интегралы.</p> <p><b>Практические работы:</b> Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p>					
<b>Основная литература</b>	<p><b>1.</b> Березина Н. А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — 978-5-9758-1720-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80978.html">http://www.iprbookshop.ru/80978.html</a>. <b>2.</b> Растопчина О. М. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — 978-5-4263-0594-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79053.html">http://www.iprbookshop.ru/79053.html</a>. <b>3.</b> Избранные главы высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Шмырин, В. В. Сёмина, И. А. Седых. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 163 с. — 978-5-88247-537-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74400.html">http://www.iprbookshop.ru/74400.html</a></p>					
<b>Технические средства</b>	Стандартно оборудованная лекционная аудитория. Аудитория с проектором					
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>					
<b>Общекультурные</b>	<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>					
<b>Профессиональные</b>	<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).</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>					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>6</b>	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		<b>Всего часов</b>	48(16/32)	32(16/16)	—	98(4/94)
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки 3,4 или 5/зачтено	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к контрольным практическим работам, подготовка к зачёту и экзамену.
<b>формы</b>	Экз, Зач.	нет				
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Начало математического анализа (школьный курс)			

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цели:** изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общинженерных и специальных дисциплин профиля.

**Задачи:** обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основы математического анализа, необходимые для решения практических задач;

**уметь:** применять методы математического анализа для решения практических задач;

**владеть:** применения современного математического инструментария для решения практических задач.

## 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: из курса начала математического анализа школьной программы.

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

**знать:** начала анализа в объёме школьного курса;

**уметь:** формулировать и решать задачи из курса начала анализа;

**владеть:** навыками решения задач из курса начала анализа.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

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

№ п/п	Знания
1.	Определение общего члена числовой последовательности, определение и свойства бесконечно малых последовательностей.
2.	Определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии; сходящиеся и расходящиеся гармонические ряды, признаки Коши и Даламбера, необходимый признак сходимости ряда, теорему Лейбница.
3.	Определение области сходимости степенного ряда; формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
4.	Определение ряда Маклорена; структуру ряда Маклорена и выражения для рядов часто используемых функций; определение коэффициентов ряда Тейлора.
5.	Структуру ряда Фурье для произвольной, четной и нечетной функций.
6.	Геометрический смысл двойных интегралов.
7.	Порядок изменения пределов интегрирования двойных интегралов.
8.	Способы вычисления двойных интегралов.
9.	Приложения двойных интегралов в задачах физики и механики.
10.	Способы вычисления тройных интегралов.

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

№ п/п	Умения
1.	Вычислять пределы числовых последовательностей при $n \rightarrow \infty$ ; находить члены числовой последовательности с помощью формулы общего члена; применять свойства бесконечно малых последовательностей для вычисления пределов.
2.	Вычислять сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

	применять основные признаки сходимости рядов с произвольными членами; устанавливать абсолютную и условную сходимость рядов.
3.	Преобразовывать степенные ряды и вычислять их радиусы сходимости; находить область сходимости степенного ряда.
4.	Получать разложение функции в ряд Маклорена; находить ряды Маклорена функций на основе известных рядов; находить коэффициенты ряда Тейлора.
5.	записывать ряд Фурье для функции, удовлетворяющей условиям ее разложения в указанный ряд.
6.	Строить область интегрирования двойных интегралов.
7.	Изменять пределы интегрирования двойных интегралов.
8.	Вычислять двойные интегралы.
9.	Использовать двойные интегралы в задачах физики и механики.
10.	Вычислять тройные интегралы.

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

№ п/п	Навыки
1.	Вычислять пределы числовых последовательностей при $n \rightarrow \infty$ ; находить члены числовой последовательности с помощью формулы общего члена; применять свойства бесконечно малых последовательностей для вычисления пределов.
2.	Вычислять сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; применять основные признаки сходимости рядов с произвольными членами; устанавливать абсолютную и условную сходимость рядов.
3.	Преобразовывать степенные ряды и вычислять их радиусы сходимости; находить область сходимости степенного ряда.
4.	Получать разложение функции в ряд Маклорена; находить ряды Маклорена функций на основе известных рядов; находить коэффициенты ряда Тейлора.
5.	Записывать ряд Фурье для функции, удовлетворяющей условиям ее разложения в указанный ряд.
6.	Строить область интегрирования двойных интегралов.
7.	Изменять пределы интегрирования двойных интегралов.
8.	Вычислять двойные интегралы.
9.	Использовать двойные интегралы в задачах физики и механики.
10.	Вычислять тройные интегралы.

### 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.	1-10	1-10	1-10
<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,	1-10	1-10	1-10

<p>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	
	<b>3 семестр</b>							
1	Числовые последовательности	3	1 2 3 4	1 1 1 1	2 2		1	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1.
2	Сходимости числовых рядов.	3	5 6 7 8	1 1 1 1	2 2		1	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2.
3	Область сходимости степенного ряда.	3	9 10 11 12	1 1 1 1	2 2		1	Выполнение практических работ, домашних заданий.  Контрольная работа №3. (2А)
4	Ряд Тейлора (Маклорена) Ряд Фурье	3	13 14 15 16	1 1 1 1	2 2		1	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №4.
	Экзамен	3					36	Вопросы к экзамену
	<b>Итого 3 семестр</b>			<b>16</b>	<b>16</b>		<b>40</b>	
	<b>4 семестр</b>							
5	Двойные интегралы	4	1 2 3 4	2 2 2 2	2		23	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №5.
6	Вычисление двойных интегралов	4	5 6 7 8	2 2 2 2	2		23	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №6.
7	Приложения двойных интегралов	4	9 10 11	2 2 2	2		24	Выполнение практических работ, домашних заданий.

			12	2	2		Контрольная работа №7.
8	Тройные интегралы	4	13	2		24	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №8.
			14	2	2		
			15	2			
			16	2	2		
	Зачёт	4				2	Вопросы к зачёту
	<b>Итого 4 семестр</b>			<b>32</b>	<b>16</b>	<b>96</b>	
	<b>Всего</b>			<b>48</b>	<b>32</b>	<b>136</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	Общий член числовой последовательности.	1	1	1
	Свойства бесконечно малых последовательностей.	1	1	1
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	2	2
	Сходящиеся и расходящиеся гармонические ряды.	2	2	2
	Признаки Коши и Даламбера, необходимый признак сходимости ряда, теорема Лейбница.	2	2	2
3	Область сходимости степенного ряда.	3	3	3
	Формула для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.	3	3	3
4	Ряд Маклорена; структура ряда Маклорена и выражения для рядов часто используемых функций.	4	4	4
	Коэффициенты ряда Тейлора.	4	4	4
	Структура ряда Фурье для произвольной, четной и нечетной функций.	5	5	5
5	Область интегрирования двойных интегралов.	6-7	6-7	6-7
	Изменение пределов интегрирования двойных интегралов.	6-7	6-7	6-7
6	Вычислять двойные интегралы.	8	8	8
	Площадь плоской фигуры.	8	8	8
7	Вычисление массы плоской фигуры.	9	9	9
	Вычисление центра масс плоской фигуры.	9	9	9
8	Вычислять тройные интегралы.	10	10	10
	Вычисление массы тела.	10	10	10

#### 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	Числовые последовательности: общий член числовой последовательности; свойства бесконечно малых последовательностей.	4
2.	2	Сходимости числовых рядов: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; сходящиеся и расходящиеся гармонические ряды; признаки Коши и Даламбера, необходимый признак сходимости ряда, теорема Лейбница.	4
3.	3	Область сходимости степенного ряда: область сходимости степенного ряда; формула для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.	4



4.	4	Ряд Тейлора (Маклорена). Ряд Фурье: ряд Маклорена; структура ряда Маклорена и выражения для рядов часто используемых функций; коэффициенты ряда Тейлора структура ряда Фурье для произвольной, четной и нечетной функций.	4
5	5	Двойные интегралы: область интегрирования двойных интегралов; изменение пределов интегрирования двойных интегралов.	4
6	6	Вычисление двойных интегралов	4
7	7	Приложения двойных интегралов. Площадь плоской фигуры.	4
8	8	Тройные интегралы. Вычисление массы тела.	4
	<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	Трудоемкость (час)
1.	1	Числовые последовательности	1
2.	2	Сходимости числовых рядов.	1
3.	3	Область сходимости степенного ряда.	1
4.	4	Ряд Тейлора (Маклорена) Ряд Фурье	1
5	5	Двойные интегралы	23
6	6	Вычисление двойных интегралов	23
7	7	Приложения двойных интегралов	24
8	8	Тройные интегралы	24
	<b>Всего</b>		<b>98</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 «Высшая математика», 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 (15,00%)</b>

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

#### а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Березина, Н. А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга,	2019

	2019. — 158 с. — 978-5-9758-1720-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80978.html">http://www.iprbookshop.ru/80978.html</a>	
2	Растопчина, О. М. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — 978-5-4263-0594-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79053.html">http://www.iprbookshop.ru/79053.html</a>	2018
3	Избранные главы высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Шмырин, В. В. Сёмина, И. А. Седых. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 163 с. — 978-5-88247-537-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74400.html">http://www.iprbookshop.ru/74400.html</a>	2016

**б) дополнительная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / О. М. Растопчина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 138 с. — 978-5-4263-0534-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72486.html">http://www.iprbookshop.ru/72486.html</a>	2017
2	Сборник задач по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс] / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 85 с. — 978-5-7795-0730-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68821.html">http://www.iprbookshop.ru/68821.html</a>	2015
3	Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова, А. Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. — 978-5-7882-1912-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61962.html">http://www.iprbookshop.ru/61962.html</a> .	2016

**г) программное обеспечение:**

1. Microsoft Office 2016.
2. OpenOffice;

**д) методические указания:**


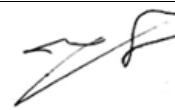
1. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1-3. / А. П. Рябушко [и др.]. — Минск: Выш. шк., 2013. — 304 с.

**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 «25» августа 2018 г.,  
Протокол № 1

Заведующий кафедрой



/Сентяков К.Б.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Высшая математика

(наименование дисциплины)

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

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

**специализация: РАКЕТЫ С РАКЕТНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА**  
(наименование специализации)

Специалист

Квалификация выпускника

Воткинск 2018

Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине

**Высшая математика**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Числовые последовательности	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1. (1А)
2	Сходимости числовых рядов.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А)
	Область сходимости степенного ряда.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №3. (2А)
	Ряд Тейлора (Маклорена) Ряд Фурье	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №4. (2А)
	Двойные интегралы	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №5. (1А)
	Вычисление двойных интегралов	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №6. (1А)
	Приложения двойных интегралов	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №7. (2А)
	Тройные интегралы	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №8. (2А)

# 1. Зачетно-экзаменационные материалы

## Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена или зачета

### *Вопросы для экзамена:*

1. Определение общего члена числовой последовательности.
2. Определение и свойства бесконечно малых последовательностей.
3. Определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
4. Сходящиеся и расходящиеся гармонические ряды.
5. Признаки Коши и Даламбера.
6. Необходимый признак сходимости ряда.
7. Теорема Лейбница.
8. Определение области сходимости степенного ряда.
9. Формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
10. Определение ряда Маклорена.
11. Структура ряда Маклорена и выражения для рядов часто используемых функций.
12. Определение коэффициентов ряда Тейлора.
13. Структура ряда Фурье для произвольной, четной и нечетной функций.

### *Задачи для экзамена:*

1. Вычислить предел числовых последовательностей.
2. Найти член числовой последовательности с помощью формулы общего члена.
3. Вычислить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
4. Применение основных признаков сходимости рядов с произвольными членами.
5. Установить абсолютную и условную сходимость рядов.
6. Преобразование степенных рядов и вычисление их радиусов сходимости.
7. Найти область сходимости степенного ряда.
8. Получить разложение функции в ряд Маклорена.
9. Найти коэффициенты ряда Тейлора.
10. Записать ряд Фурье для функции.

### *Вопросы для зачёта:*

1. Геометрический смысл двойных интегралов.
2. Порядок изменения пределов интегрирования двойных интегралов.
3. Способы вычисления двойных интегралов.
4. Приложения двойных интегралов в задачах физики и механики.
5. Способы вычисления тройных интегралов.

### *Задачи для зачёта:*

1. Построить область интегрирования двойных интегралов.
2. Изменить пределы интегрирования двойных интегралов.
3. Вычислить двойные интегралы.
4. Использование двойных интегралов в задачах физики и механики.
5. Вычислить тройные интегралы.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

### 2.1. Фонд тестовых заданий

#### Примерные варианты заданий для контрольных работ

#### *Контрольная работа №1*

Доказать сходимость ряда и найти его сумму.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4^n}{12^n}.$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n+5)(2n+7)}.$$

*Контрольная работа №2*

Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n(n+2)!}{n^5}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{8}\right)^n \left(\frac{1}{n}\right)^7.$$

*Контрольная работа №3*

Найти область сходимости ряда.

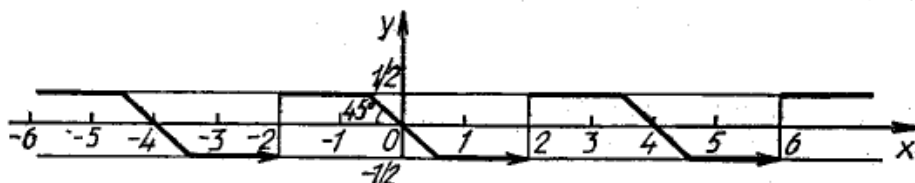
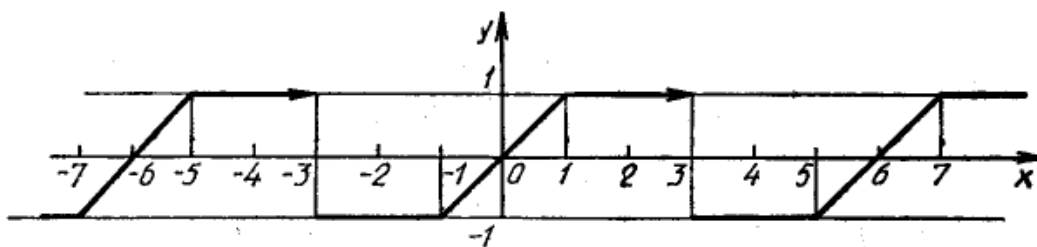
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2 + 1}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n x^{n-1}}{2^{n-1} \cdot 3^n}.$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{3n}}{8^n}.$$

*Контрольная работа №4*

Разложить в ряд Фурье функцию, заданную графически.



Контрольная работа №5

Представить двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного интеграла с внешним интегрированием по  $x$  и внешним интегрированием по  $y$ , если область  $D$  задана указанными линиями.

1.  $D: y = \sqrt{4 - x^2}, y = \sqrt{3x}, x \geq 0$ .
2.  $D: x^2 = 2y, 5x - 2y - 6 = 0$ .
3.  $D: x = \sqrt{8 - y^2}, y \geq 0, y = x$ .

Контрольная работа №6

Вычислить двойной интеграл по области  $D$ , ограниченной указанными линиями.

1.  $\iint_D (x^2 + y) dx dy, D: y = x^2, x = y^2$ .
2.  $\iint_D xy^2 dx dy, D: y = x^2, y = 2x$ .
3.  $\iint_D (x + y) dx dy, D: y^2 = x, y = x$ .

Контрольная работа №7

Вычислить площадь плоской области  $D$ , ограниченной заданными линиями.

1.  $D: y^2 = 4x, x + y = 3, y \geq 0$ .
2.  $D: y = 6x^2, x + y = 2, x \geq 0$ .
3.  $D: y^2 = x + 2, x = 2$ .

Контрольная работа №8



Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле  $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$ , если область  $V$  ограничена указанными поверхностями. Начертить область интегрирования.

1.  $V: x = 2, y = 4x, y = 3\sqrt{x}; z \geq 0, z = 4.$
2.  $V: x = 1; y = 3x, y \geq 0, z \geq 0, z = 2(x^2 + y^2).$
3.  $V: x = 1, y = 4x, z \geq 0, z = \sqrt{3y}.$

## 2.2. Критерии формирования оценок по контрольной работе

- «*неудовлетворительно*» - обучающийся решил правильно менее 3-х задач;
- «*удовлетворительно*» - обучающийся решил правильно 3 задачи без недочетов или 4 задачи с недочетами;
- «*хорошо*» - обучающийся решил правильно 4 задачи, показав развернутое решение;
- «*отлично*» - обучающийся решил безукоризненно 5 задач.

## 3. Темы для самостоятельной работы

1. Свойства бесконечно малых последовательностей.
2. Сходящиеся и расходящиеся гармонические ряды.
3. Ряд Маклорена; структура ряда Маклорена и выражения для рядов часто используемых функций.
4. Структура ряда Фурье для произвольной, четной и нечетной функций.
5. Изменение пределов интегрирования двойных интегралов.
6. Вычисление массы плоской фигуры.
7. Вычисление центра масс плоской фигуры.
8. Вычисление массы тела.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины:

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

№ п/п	Знания
1.	Определение общего члена числовой последовательности, определение и свойства бесконечно малых последовательностей.
2.	Определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии; сходящиеся и расходящиеся гармонические ряды, признаки Коши и Даламбера, необходимый признак сходимости ряда, теореме Лейбница.
3.	Определение области сходимости степенного ряда; формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
4.	Определение ряда Маклорена; структуру ряда Маклорена и выражения для рядов часто используемых функций; определение коэффициентов ряда Тейлора.
5.	Структуру ряда Фурье для произвольной, четной и нечетной функций.
6.	Геометрический смысл двойных интегралов.
7.	Порядок изменения пределов интегрирования двойных интегралов.
8.	Способы вычисления двойных интегралов.
9.	Приложения двойных интегралов в задачах физики и механики.
10.	Способы вычисления тройных интегралов.

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

№ п/п	Умения
1.	Вычислять пределы числовых последовательностей при $n \rightarrow \infty$ ; находить члены числовой последовательности с помощью формулы общего члена; применять свойства бесконечно малых последовательностей для вычисления пределов.
2.	Вычислять сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

	применять основные признаки сходимости рядов с произвольными членами; устанавливать абсолютную и условную сходимость рядов.
3.	Преобразовывать степенные ряды и вычислять их радиусы сходимости; находить область сходимости степенного ряда.
4.	Получать разложение функции в ряд Маклорена; находить ряды Маклорена функций на основе известных рядов; находить коэффициенты ряда Тейлора.
5.	Записывать ряд Фурье для функции, удовлетворяющей условиям ее разложения в указанный ряд.
6.	Строить область интегрирования двойных интегралов.
7.	Изменять пределы интегрирования двойных интегралов.
8.	Вычислять двойные интегралы.
9.	Использовать двойные интегралы в задачах физики и механики.
10.	Вычислять тройные интегралы.

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

№ п/п	Навыки
1.	Вычислять пределы числовых последовательностей при $n \rightarrow \infty$ ; находить члены числовой последовательности с помощью формулы общего члена; применять свойства бесконечно малых последовательностей для вычисления пределов.
2.	Вычислять сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; применять основные признаки сходимости рядов с произвольными членами; устанавливать абсолютную и условную сходимость рядов.
3.	Преобразовывать степенные ряды и вычислять их радиусы сходимости; находить область сходимости степенного ряда.
4.	Получать разложение функции в ряд Маклорена; находить ряды Маклорена функций на основе известных рядов; находить коэффициенты ряда Тейлора.
5.	Записывать ряд Фурье для функции, удовлетворяющей условиям ее разложения в указанный ряд.
6.	Строить область интегрирования двойных интегралов.
7.	Изменять пределы интегрирования двойных интегралов.
8.	Вычислять двойные интегралы.
9.	Использовать двойные интегралы в задачах физики и механики.
10.	Вычислять тройные интегралы.

#### 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. <b>ОК-3.</b> Способность критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения.	1-10	1-10	1-10
<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	1-10	1-10	1-10

профессиональной деятельности.

**ОПК-6.** Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

#### 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		
			лек	прак	лаб	СРС	Перечень типовых контрольных заданий (п. 2 ФОС)	п.п. шкал оценивания	п.п. методических материалов
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Числовые последовательности	1 2 3 4	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1. (1А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Сходимости числовых рядов.	5 6 7 8	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Область сходимости степенного ряда.	9 10 11 12	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №3. (2А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Ряд Тейлора (Маклорена) Ряд Фурье	13 14 15 16	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №4. (2А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Двойные интегралы	1 2 3 4	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №5. (1А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Вычисление двойных интегралов	5 6 7 8	лек	прак	лаб	СРС	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №6. (1А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3,	Приложения двойных интегралов	9 10 11 12	-	прак	лаб	-	Выполнение практических работ, домашних заданий.	п. 2 и п. 4	п. 5 ФОС

ОПК-6						Контрольная работа №7. (2А)	ФОС	
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Тройные интегралы	13 14 15 16				Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №8. (2А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС

## 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 экзамене/ 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.

Если обучающегося оценка (4 или 3) не удовлетворяет, он может повысить свою оценку на экзамене.

Максимальное количество баллов на экзамене / 20.

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

Обучающийся на экзамене заслуживает оценку:

- «удовлетворительно» получит обучающийся правильно решивший задачу и не ответивший на теоретические вопросы;
- «хорошо» получит обучающийся правильно решивший задачу и ответивший правильно и подробно на один из теоретических вопросов;
- «отлично» получит обучающийся правильно решивший задачу и ответивший правильно и подробно на оба теоретических вопроса.

## 6. Методические материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1-3. / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 7-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 304 с.

2. Растопчина О. М. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 138 с. — 978-5-4263-0534-2. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/72486.html>.

3. Сборник задач по высшей математике. Часть 1 [Электронный ресурс] / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 85 с. — 978-5-7795-0730-1. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/68821.html>.

4. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова, А. Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. — 978-5-7882-1912-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61962.html>.

## 7. Методика организации текущего контроля

Вид обучения	Но-мер контроль ной 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	3	4			
1	2	3	4	5	6	15	16	17
Лекции	1А	*	*			Контр. работа №1-2	6.1	15
	2А			*	*	Контр. работа №3-4	6.1	15
	3А	*	*	*	*	Доп. вопросы	6.2	5
Практические занятия	1А	*	*			Работа на занятии	6.1	20
	2А			*	*	Работа на занятии	6.1	20
	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
Экзамен						Письменное задание. Собеседование	6.2	20
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>							<b>120</b>	