

**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: Обыкновенные дифференциальные уравнения

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: 4 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	32			
В том числе:	-	-			
Лекции	<b>16</b>	16			
Практические занятия (ПЗ)	<b>16</b>	16			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76</b>	76			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы/КТР	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>76</b>	76			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Экз-36</b>	Экз-36			
Общая трудоемкость	час	<b>144</b>	144		
	зач. ед.	<b>4</b>	4		

Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель Сентяков Кирилл Борисович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры ЕНиИТ

Протокол от 30 июня 2020 г. № 2

Заведующий кафедрой



К.Б. Сентяков

30 июня 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции».



Ф.А. Уразбахтин

\_\_\_01.06\_\_\_ 2020 г.

Руководитель образовательной программы



Ф.А. Уразбахтин

\_\_\_01.06\_\_\_ 2020 г.

Аннотация к дисциплине **Обыкновенные дифференциальные уравнения**

<b>Название модуля</b>		<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>				
<b>Номер</b>	92	<b>Академический год</b>		2020/2021	<b>семестр</b>	2
<b>кафедра</b>	ЕНиИТ	<b>Программа</b>	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»			
<b>Составитель</b>	Сентяков К.Б., к.т.н., доцент					
<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> Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения.</p> <p><b>Практические работы:</b> Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p>					
<b>Основная литература</b>	<p><b>1.</b> Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: практикум / А. С. Мараховский, А. Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62846.html">http://www.iprbookshop.ru/62846.html</a>. <b>2.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. И. Мамаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76118.html">http://www.iprbookshop.ru/76118.html</a>. <b>3.</b> Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под ред. Т. В. Рязанова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-7996-1536-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69600.html">http://www.iprbookshop.ru/69600.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). <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-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>4</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>	16	16	—	76
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение отметки 3,4 или 5	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к контрольным, практическим работам, подготовка к экзаменам.
<b>формы</b>	Экз	нет				
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>	Линейная алгебра, Математический анализ.					

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цели:** изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общеинженерных 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 иметь:

**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: Линейная алгебра, Математический анализ.

**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.	Определения первообразной и неопределённого интеграла функции, их свойства, таблицу основных интегралов; метод интегрирования по частям неопределённого интеграла.
2.	Свойства определённого интеграла; формулу для вычисления среднего значения функции на отрезке.
3.	Формула Ньютона – Лейбница; метод замены переменной интегрирования (метод подстановки) в определённом интеграле.
4.	Геометрический смысл определённого интеграла; знать формулы вычисления площади плоской фигуры и длины дуги плоской кривой.
5.	Определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных.
6.	Определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными; определение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения.
7.	Метод нахождения общего решения дифференциального уравнения первого порядка.
8.	Определение частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка; определение частного интеграла дифференциального уравнения 1-го порядка.
9.	Определение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
10.	Определение общего решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка; определение решения задачи Коши для дифференциального уравнения $n$ -го порядка.

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

№ п/п	Умения
1.	Находить первообразные функции, т.е. неопределённый интеграл функции.
2.	Применять свойства определённого интеграла; вычислять среднее значение функции на отрезке.
3.	Вычислять определённый интеграл с использованием формулы Ньютона – Лейбница; вычислять интеграл с помощью метода замены переменной интегрирования в определённом интеграле.
4.	Выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; вычислять длину дуги плоской кривой.
5.	Определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду
6.	Преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; находить общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
7.	Находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
8.	Находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка.
9.	Находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
10.	Находить общее решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка; находить решение задачи Коши для дифференциального уравнения $n$ -го порядка.

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

№ п/п	Навыки
1.	Находить первообразные функции.
2.	Применять свойства определённого интеграла.
3.	Вычислять определённый интеграл .
4.	Выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла.
5.	Определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду.
6.	Преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными.
7.	Находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
8.	Находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка.
9.	Находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
10.	Находить общее решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка.

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

<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>	1-10	1-10	1-10
---	------	------	------

#### 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	Интегрирование функции одной переменной.	2	1	2	2		4	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1  Контрольная работа №2 (
			2				6	
			3	2	2		4	
			4				6	
			5	2	2		4	
			6				4	
2	Определённый интеграл	2	7	2	2		4	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №3.
			8				6	
			9	2	2		4	
			10				6	
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	11	2	2		4	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №4.  Контрольная работа. №5
			12				6	
			13	2	2		4	
			14				6	
			15	2	2		4	
			16				4	
	Экзамен	2					36	Вопросы к экзамену
	<b>Всего</b>			<b>16</b>	<b>16</b>		<b>112</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	Интегрирование методами подведения под дифференциал, подстановкой и по частям	1	1	1

	Интегрирование дробных и тригонометрических функций	1	1	1
2	Определённый интеграл и его приложения	2-4	2-4	2-4
	Несобственные интегралы	2	2	2
3	Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных	5-6	5-6	5-6
	Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах	7	7	7
	Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка	8-10	8-10	8-10

#### 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	Интегрирование функции одной переменной. Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям. Интегрирование дробных и тригонометрических функций.	6
2.	2	Определённый интеграл. Определённый интеграл и его приложения. Несобственные интегралы.	2
3.	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных. Решение линейных уравнений первого порядка. Бернулли и в полных дифференциалах. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.	8
	<b>Всего</b>		<b>16</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	Интегрирование функции одной переменной. Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям Интегрирование дробных и тригонометрических функций	26
2.	2	Определённый интеграл Определённый интеграл и его приложения Несобственные интегралы	24
3.	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных Решение линейных уравнений первого порядка,	26

	Бернулли и в полных дифференциалах Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка	
	<b>Всего</b>	<b>76</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 «Обыкновенные дифференциальные уравнения», 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.	9
2. Работа в малых группах	7
<b>Всего</b>	<b>16(44,44%)</b>

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

### а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: практикум / А. С. Мараховский, А. Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62846.html">http://www.iprbookshop.ru/62846.html</a>	2015
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. И. Мамаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76118.html">http://www.iprbookshop.ru/76118.html</a>	2017
3	Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак - Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-7996-1536-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69600.html">http://www.iprbookshop.ru/69600.html</a>	2015

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 376 с. — 978-5-4487-0077-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67393.html">http://www.iprbookshop.ru/67393.html</a>	2017
2	Типовой расчет по математическому анализу для направления подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика».	2016



	3 модуль [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65310.html">http://www.iprbookshop.ru/65310.html</a>	
3	Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Рогова, Л. А. Соловьева, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75384.html">http://www.iprbookshop.ru/75384.html</a>	2017

**г) программное обеспечение:**

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice.

**д) методические указания:**



1. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2013. – 304 с.
2. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.]. - Минск: Выш. шк., 2014. – 396 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»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</b>
2018- 2019	 Сентяков К.Б. 26.08.2018 г.
2019- 2020	 Сентяков К.Б. 18.06.2019 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

Обыкновенные дифференциальные уравнения

(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 профиля/специализации/магистерской программы)

Специалист

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск 2019

Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине  
**Обыкновенные дифференциальные уравнения**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Интегрирование функции одной переменной.	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1 (1А) Контрольная работа №2 (1А)
2	Определённый интеграл	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №3(1А)
3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №4(2А) Контрольная работа. №5(2А)

# 1. Зачетно-экзаменационные материалы

## Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена или зачета

*Вопросы для экзамена:*

1. Интегралы. Свойства. Некоторые табличные интегралы. Подведение под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных и иррациональных дробей.
4. Интегрирование тригонометрических выражений.
5. Определённый интеграл. Свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
7. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
8. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Типы.
10. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

*Задачи для экзамена:*

1. Интегрирование подведением под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных иррациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических выражений.
6. Определённый интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
8. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
9. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
10. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

### 2.1. Фонд тестовых заданий

Примерные варианты заданий для контрольных работ

*Контрольная работа №1*

1. Интегрирование способом внесения под знак дифференциала.

1)  $\int \sqrt{2-5x} \cdot dx$       2)  $\int \frac{x}{\sqrt{x^4-1}} dx$

2. Метод замены переменной.

а)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9x^2+4}}$ ,  $x = \frac{1}{y}$       б)  $\int x(5x^2-6)^{10} dx$ ,  $5x^2-6 = y$

3. Интегрирование по частям.

а)  $\int x \cdot e^{x+2} dx$       б)  $\int (x-8) \sin 4x \cdot dx$

*Контрольная работа №2*

1. Интегрирование дробно-рациональных функций.

а)  $\int \frac{2x^3+x^2-9x-2}{x^2+2x-3} dx$       б)  $\int \frac{(37x-85)dx}{(x-1)(x+3)(x-4)}$

2. Интегрирование иррациональных функций.

а)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-2x}}$       б)  $\int \frac{(x-3)dx}{\sqrt{x^2+6x}}$

3. Интегрирование тригонометрических выражений.

a)  $\int \cos(2+3x)dx$     б)  $\int \cos^3 5x \cdot \sin 5x \cdot dx$

*Контрольная работа №3*

1. Вычислить значения определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница с точностью  $\varepsilon = 0,01$ .

a)  $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$ ,    б)  $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2+3x-2}$ .

2. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

a)  $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{16x^4+1}$ ,    б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$

3. Вычислить (с точностью  $\varepsilon = 0.01$ ) площадь фигуры, ограниченной линией:

a)  $y = -\sin x$      $y \geq \pi/2 - 1 - x$      $y \leq 0$   
 б)  $x = 3 - y^2$      $x = -y - 3$

4. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) длину дуги данной линии:

$x = 2\cos^3 t$ ,  $y = 2\sin^3 t$ ,  $t \in [0, \pi/2]$ .

5. Вычислить (с точностью  $\varepsilon = 0.01$ ) объем тела, полученного вращением фигуры  $\Phi$  вокруг указанной оси координат:

$\Phi$ :  $y^2 = 4-x$ ,  $x = 0$ , ось вращения - OY

*Контрольная работа №4*

1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

a)  $(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0$     б)  $xuy' = 1 - x^2$

2. Однородное уравнение первого порядка.

a)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - 2$     б)  $y' = \frac{x+y}{x-y}$

3. Линейное уравнение или уравнения Бернулли.

a)  $x \cdot y' + 2y = \frac{2}{x}$     б)  $y' = y + e^x$

*Контрольная работа №5*

1. Дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее его понижение.

a)  $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$     б)  $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$

2. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

a)  $y'' - y' - 6y = 0$     б)  $y'' + 5y' = 0$   
 в)  $\begin{cases} y'' - 5y' + 6y = 0 \\ y(0) = 1, y'(0) = 5 \end{cases}$     г)  $\begin{cases} y'' - 8y' + 16y = 0 \\ y(0) = 3, y'(0) = 2 \end{cases}$

3. Линейное неоднородное уравнение со специальной правой частью.

a)  $y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$     б)  $y'' - 2y' + y = e^{-x}(12x - 20)$   
 в)  $\begin{cases} y'' + 2y' - 24y = 6\cos 3x - 33\sin 3x \\ y(0) = 2, y'(0) = 1 \end{cases}$

**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

Интегрирование дробных и тригонометрических функций.

Определённый интеграл и его приложения.

Несобственные интегралы.

Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.

Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.

Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

### 4. Требования к результатам освоения дисциплины:

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

№ п/п	Знания
1.	Определения первообразной и неопределённого интеграла функции, их свойства, таблицу основных интегралов; метод интегрирования по частям неопределённого интеграла.
2.	Свойства определённого интеграла; формулу для вычисления среднего значения функции на отрезке.
3.	Формулу Ньютона – Лейбница; метод замены переменной интегрирования (метод подстановки) в определённом интеграле.
4.	Геометрический смысл определённого интеграла; знать формулы вычисления площади плоской фигуры и длины дуги плоской кривой.
5.	Определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных.
6.	Определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными; определение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения.
7.	Метод нахождения общего решения дифференциального уравнения первого порядка.
8.	Определение частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка; определение частного интеграла дифференциального уравнения 1-го порядка.
9.	Определение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
10.	Определение общего решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка; определение решения задачи Коши для дифференциального уравнения $n$ -го порядка.

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

№ п/п	Умения
1.	Находить первообразные функции, т.е. неопределённый интеграл функции.
2.	Применять свойства определённого интеграла; вычислять среднее значение функции на отрезке.
3.	Вычислять определённый интеграл с использованием формулы Ньютона – Лейбница; вычислять интеграл с помощью метода замены переменной интегрирования в определённом интеграле.
4.	Выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; вычислять длину дуги плоской кривой.
5.	Определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду.
6.	Преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; находить общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
7.	Находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
8.	Находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка.
9.	Находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
10.	Находить общее решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка; находить

решение задачи Коши для дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.

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

№ п/п	Навыки
1.	Находить первообразные функции.
2.	Применять свойства определённого интеграла.
3.	Вычислять определённый интеграл.
4.	Выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла.
5.	Определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду.
6.	Преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными.
7.	Находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
8.	Находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка.
9.	Находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
10.	Находить общее решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка.

#### 4.4. 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, 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-6.</b> Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.	1-10	1-10	1-10

#### 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,	Интегрирование функции одной переменной.	1 2 3 4	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение практических работ, домашних заданий.	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС



ОПК-6		5 6					Контрольная работа №1 (1А) Контрольная работа №2 (1А)		
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Определённый интеграл	7 8 9 10	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №3(1А)	п. 2 и п. 4 ФОС	п. 5 ФОС
ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	11 12 13 14 15 16	лек	пра к	лаб	СР С	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №4(2А) Контрольная работа. №5(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.

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 / дифференцированном зачете – 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. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – Минск: Выш. шк., 2013. – 304 с.

2. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. – Минск: Выш. шк., 2014. – 396 с.

3. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 376 с. — 978-5-4487-0077-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>.
4. Типовой расчет по математическому анализу для направления подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика». 3 модуль [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65310.html>.
5. Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Рогова, Л. А. Соловьева, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75384.html>

### 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	3			
1	2	3	4	5	15	16	17
Лекции	1А	*	*		Контр. работа №1-3	6.1	15
	2А			*	Контр. работа №4-5	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>	