

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.Б.06.03**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА 3**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

**Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)**

Количество ЗЕТ	6						
Часов по РУП	216						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	3	-	-	-	-		
	№.№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам		6					6
Лекции		12					12
Лабораторные							
Практические		12					12
Контактная работа		24					24
Сам.работа		183					183
Контроль		9					9
Итого		216					216

**Тольятти, 2018**

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Высшая математика и математическое моделирование» (протокол заседания № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. заведующего кафедрой

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

С.В. Пивнева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Н.Ю. Логинов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.06.03 ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА 3**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

**Цель** – подготовка специалистов, способных: количественно оценивать ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности; формулировать математические модели технологических процессов и находить их решения аналитическими методами или на основе вычислительного эксперимента; проводить количественное прогнозирование результатов деятельности для поиска оптимальных решений и способов их реализации.

**Задачи:**

1. Сформировать у студента базу знаний по математике, необходимую для усвоения естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин и для решения задач в области техники, связанной с профессиональной сферой.
2. Научить студента математическим методам решения задач.
3. Продемонстрировать студентам на примерах использование математических понятий и методов для решения задач в области техники, связанной с профессией.
4. Развивать у студентов умение самостоятельно расширять и углублять математические знания.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Высшая математика 1,2.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Физика, Теоретическая механика, Соппротивление материалов, Экономика, Строительная механика, профессиональные дисциплины.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4).	<b>Знать:</b> математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.
	<b>Уметь:</b> использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов, математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
	<b>Владеть:</b> математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов, математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1).	<b>Знать:</b> аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов.
	<b>Уметь:</b> применять способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.
	<b>Владеть:</b> способами реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.

### Тематическое содержание учебного курса

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
	1.2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
Модуль 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	2.1. Дифференциальные уравнения второго порядка
Модуль 3. Кратные интегралы. Часть 1	3.1. Кратные интегралы.
	3.2. Вычисление двойных интегралов в прямоугольной системе координат.
Модуль 4. Кратные интегралы. Часть 2	4.1 Вычисление двойных интегралов полярной системы координат.
	4.2. Приложения двойных интегралов в механике.

<p>Модуль 5. Комплексные числа и функции комплексного переменного</p>	5.1. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.
	5.2. Возведение в степень и извлечение корня комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме.
	5.3. Функции комплексного переменного
	5.4. Логарифмическая функция комплексного переменного.
	5.5. Дифференцирование функции комплексного переменного.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) - 6 ЗЕТ.**

**Разработчик программы:**

\_\_\_\_\_  
 ассистент  
*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
 С.Г. Емельянова  
*(И.О. Фамилия)*

## 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Высшая математика 3

(наименование дисциплины (учебного курса))

### Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова- ние оценочно- го средства)	Реко- мен- дуе- мая лите- ра- ра- тура (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обу- чения, реализующие применяемую образо- вательную техноло- гию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	4			4	Вебинар на онлайн- площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио- /видео- лекции элек- тронного учебника с консультацией препо- дателя на форуме. Выполнение практиче- ских заданий с кон- сультацией преподава- теля на форуме и через комментарии в задани- ях	29	Самостоятельное изу- чение материалов электронного учебника с разделением на лек- ции и с тестами для самоконтроля по каж- дой лекции, анализ поведения обучающих- ся при помощи LRS- системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при по- мощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Выполнение заданий 1-6 к темам, реше- ние промежу- точных тестов, итогового теста по курсу	1-5
	1.2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка										
Модуль 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	2.1. Дифференциальные уравнения второго по- рядка	2			2	15					
Модуль 3. Кратные интегралы. Часть 1	3.1. Кратные интегралы.	2			2	29					
	3.2. Вычисление двойных интегралов в прямо- угольной системе координат.										
Модуль 4. Кратные интегралы. Часть 2	4.1 Вычисление двойных интегралов полярной системы координат.					29					
	4.2. Приложения двойных интегралов в механике.										
Модуль 5. Комплексные числа и функции комплексного переменного	5.1. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.	4			4	Вебинар на онлайн- площадке, дискуссия в чате вебинара. Аудио- /видео- лекции элек- тронного учебника с консультацией препо- дателя на форуме. Выполнение практиче- ских заданий с кон- сультацией преподава- теля на форуме и через комментарии в задани- ях	16				
	5.2. Возведение в степень и извлечение корня комплексных чисел, заданных в тригонометриче- ской форме.		16								
	5.3. Функции комплексного переменного		16								
	5.4. Логарифмическая функция комплексного переменного.		16								
	5.5. Дифференцирование функции комплексного переменного.		17								
Контроль		9									
Итого:		12				12		183			
		216									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к теме 1.1 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	Допускаются все	6 баллов – за правильно выполненные все 10 заданий теста 5 баллов – за правильные выполненные от 8 до 9 из 10 заданий теста 4 балла – за правильные выполненные 6-7 из 10 заданий теста 3 балла – за правильные выполненные 5 из 10 заданий теста 2 балл – за правильные выполненные 3-4 из 10 заданий теста 1 балл – за правильные выполненные 1-2 из 10 заданий теста 0 баллов – все задания теста выполнены неверно.
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 1.1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	Допускаются все	3 балла – за правильно выполненные все 25 заданий теста; 2 балла – за правильно выполненные 16 из 25 заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные 8 из 25 заданий теста; 0 баллов – правильно выполнено менее 8 заданий
Выполнение задания 1, проверяемого вручную, к теме 1.2. Дифференциальные уравнения первого порядка	Допускаются все	3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта; 2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений); 1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач; 0 баллов – при отсутствии решения
Выполнение задания 2, проверяемого вручную, к теме 1.2. Дифференциальные уравнения первого порядка	Допускаются все	3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта; 2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений); 1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач; 0 баллов – при отсутствии решения
Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к теме 2. Диффе-	Допускаются все	6 баллов – за правильно выполненные все 10 заданий теста 5 баллов - за правильные выполненные 8 из 10 заданий теста 4 балла - за правильные выполненные 6 из 10 заданий теста 3 балла - за правильные выполненные 5 из 10 заданий теста

ренциальные уравнения второго порядка.		2 балла - за правильные выполненные 3 из 10 заданий теста 1 балл- за правильные выполненные 1 из 10 заданий теста
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Допускаются все	3 балла – за правильно выполненные все 25 заданий теста; 2 балла – за правильно выполненные 16 из 25 заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные 8 из 25 заданий теста; 0 баллов – правильно выполнено менее 8 заданий
Выполнение задания, проверяемого вручную, к теме 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Допускаются все	3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта; 2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений); 1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач; 0 баллов – при отсутствии решения
Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к теме 3.1. Кратные интегралы.	Допускаются все	5 баллов - за правильно выполненные все 11 заданий теста 4 балла - за правильно выполненные 8 из 11 заданий теста 3 балла - за правильно выполненные 6 из 11 заданий теста 2 балла - за правильно выполненные 4 из 11 заданий теста 1 балл- за правильно выполненные 2 из 11 заданий теста 0 баллов - менее 2 правильно выполненных задания теста.
Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к теме 4.1. Вычисление двойных интегралов полярной системы координат.	Допускаются все	6 баллов - за правильно выполненные все 11 заданий теста 5 баллов - за правильные выполненные 9 из 11 заданий теста 4 балла - за правильные выполненные 7 из 11 заданий теста 3 балла - за правильные выполненные 5 из 11 заданий теста 2 балла - за правильные выполненные 3 из 11 заданий теста 1 балл - за правильные выполненные 1 из 11 заданий теста 0 баллов - все задания теста выполнены неверно.
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 4.1. Вычисление двойных интегралов полярной системы координат.	Допускаются все	3 балла – за правильно выполненные все 20 заданий теста; 2 балла – за правильно выполненные 13 из 20 заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные 6 из 20 заданий теста; 0 баллов – правильно выполнено менее 6 заданий
Выполнение задания 4, проверяемого вручную, к теме	Допускаются все	2 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта;



4.2. Приложения двойных интегралов в механике.		1 балл – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений); 0 баллов – при отсутствии решения
Выполнение задания 5, проверяемого вручную, к теме 4.2. Приложения двойных интегралов в механике.		3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта; 2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений); 1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач; 0 баллов – при отсутствии решения
Изучение материала электронного учебника, ответы на вопросы для самоконтроля к теме 5. Комплексные числа и функции комплексного переменного.	Допускаются все	5 баллов - за правильные выполненные все 5 заданий теста 4 балла - за правильные выполненные 4 из 5 заданий теста 3 балла - за правильные выполненные 3 из 5 заданий теста 2 балла - за правильные выполненные 2 из 5 заданий теста 1 балл - за правильные выполненные 1 из 5 заданий теста 0 баллов - все задания теста выполнены неверно.
Выполнение задания, проверяемого автоматически, к теме 5. Комплексные числа и функции комплексного переменного.	Допускаются все	3 балла – за правильно выполненные все 20 заданий теста; 2 балла – за правильно выполненные 13 из 20 заданий теста; 1 балл – за правильно выполненные 6 из 20 заданий теста; 0 баллов – правильно выполнено менее 6 заданий
Выполнение задания 6, проверяемого вручную, к теме 5. Комплексные числа и функции комплексного переменного.	Допускаются все	3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта; 2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений); 1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач; 0 баллов – при отсутствии решения
Итоговое тестирование	Допускаются все	40 баллов за правильные ответы на все задания теста
Заполнение анкеты	Допускаются все	3 балла

Отметка по курсу формируется на основе итогового рейтингового балла, по результатам прохождения студентом дисциплины в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки:

Рейтинговый балл	Традиционная оценка
80-100	Отлично
60-79	Хорошо
40-59	Удовлетворительно
0-39	Неудовлетворительно

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) не предусмотрена учебным планом.

## 7. Тематика заданий, проверяемых вручную.

№ п/п	Темы
1	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
2	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
3	Дифференциальные уравнения второго порядка
4	Кратные интегралы.
5	Вычисление двойных интегралов в прямоугольной системе координат.
6	Вычисление двойных интегралов в полярной системе координат.
7	Приложения двойных интегралов в механике.
8	Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.
9	Возведение в степень и извлечение корня комплексных переменных.
10	Функции комплексного переменного.
11	Логарифмическая функция комплексного переменного
12	Дифференцирование функции комплексного переменного

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Понятие интегральной суммой функции $f(x,y)$ заданной на двумерной области $D$
2	Двойной интеграл и его геометрический смысл.
3	Свойства двойного интеграла
4	Двукратный интеграл. Свойства двукратных интегралов.
5	Вычисление двойного интеграла с помощью двукратного.
6	Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат.
7	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
8	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел с помощью двойного интеграла.
9	Вычисление массы пластинки, координат центра тяжести плоской фигуры.
10	Понятие интегральной суммой функции $f(x,y,z)$ заданной на трехмерной области
11	Тройной интеграл, свойства тройных интегралов.
12	Тройной интеграл и его физический смысл.
13	Трехкратный интеграл. Свойства трехкратного интеграла.
14	Связь тройного и трехкратного интеграла.
15	Вычисление тройного интеграла в прямоугольной системе координат.
16	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
17	Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
18	Вычисление объема тела с помощью тройного интеграла
19	Вычисление массы тела с помощью тройного интеграла
20	Вычисление координат центра масс с помощью тройного интеграла
21	Криволинейные интегралы, их свойства и вычисление.
22	Формула Грина.
23	Геометрические приложения криволинейных интегралов.
24	Физические приложения криволинейных интегралов.
25	Поверхностные интегралы, их свойства.
26	Геометрические приложения поверхностных интегралов.
27	Физические приложения поверхностных интегралов.

28	Формулы Стокса и Остроградского
29	Поток векторного поля через поверхность.
30	Дивергенция поля и ее физический смысл.
31	Циркуляция векторного поля
32	Ротор поля и его физический смысл.
33	Оператор Гамильтона.
34	Числовой ряд. Пример. Сумма ряда.
35	Сходящиеся и расходящиеся ряды.
36	Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма
37	Необходимый признак сходимости числового ряда. Его использование для исследования сходимости ряда
38	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, радикальный, интегральный).
39	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница и её использование для приближённых вычислений суммы ряда.
40	Знакопеременные ряды. Достаточные признаки сходимости.
41	Абсолютная и условная сходимость.
42	Функциональный ряд. Область сходимости ряда.
43	Свойства мажорируемых рядов
44	Степенной ряд. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости, как его найти.
45	Свойства степенных рядов.
46	Ряды Тейлора.
47	Ряды Маклорена.
48	Разложение функций: $\cos(x)$ в ряд Маклорена.
49	Разложение функций: $\sin(x)$ в ряд Маклорена.
50	Разложение функций: $\exp(x)$ в ряд Маклорена.
51	Разложение функций: $\ln(1+x)$ , в ряд Маклорена.
52	Использование рядов для вычислений приближенных значений функций.
53	Использование рядов для вычислений определенных интегралов с заданной точностью.
54	Гармонические колебания и его характеристики: амплитуда, частота, начальная фаза.
55	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье.
56	Ряд Фурье для функций с периодом $2\pi$ .
57	Условие сходимости ряда Фурье к функции.
58	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций.
59	Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом $T$ .
60	Разложение в ряд Фурье непериодических функций.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-4, ПК-1	Задание 1, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест, итоговое тестирование)
2	Модуль 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	ОПК-4, ПК-1	Задание 2, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест, итоговое тестирование)
3	Модуль 3. Кратные интегралы. Часть 1	ОПК-4, ПК-1	Задание 3, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест, итоговое тестирование)
4	Модуль 4. Кратные интегралы. Часть 2	ОПК-4, ПК-1	Задание 4,5, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест, итоговое тестирование)
5	Модуль 5. Комплексные числа и функции комплексного переменного	ОПК-4, ПК-1	Задание 6, проверяемое вручную. Тестирование on-line (промежуточный тест, итоговое тестирование)

### 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 9.2.1 Текст заданий, проверяемых вручную

##### Практическое задание № 1

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Номер варианта задания определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Выбор варианта задания

Буква	А, Э, Ф,	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Задание 1.** Решите задачи.

Рекомендации по выполнению задачи 1

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».
2. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.
3. Подставить в общее решение дифференциального уравнения первого порядка заданные начальные условия, выразив затем константу.

4. Получить частное решение дифференциального уравнения первого порядка.

**Задача 1.** Даны дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и их начальные условия. Найти общие решения этих уравнений и определить частные решения.

Номер варианта	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие
1	а) $y' - yx^2 = 0$	$y(0) = 1$	б) $(1+x^2)y' - y = 0$	$y(0) = 1$
2	а) $y' - yx^3 = 0$	$y(0) = 1$	б) $(\sqrt{1+x^2})y' - y = 0$	$y(0) = 1$
3	а) $y' - y\sqrt{x} = 0$	$y(0) = 1$	б) $y' - (y+1)(x+1) = 0$	$x=0, y=0$
4	а) $y' - yx\sqrt{x} = 0$	$y(0) = 1$	б) $y'\sin^2 x - y - 1 = 0$	$x=0, y=0$
5	а) $y' - y\cos x = 0$	$y(0) = 1$	б) $y'\sin^2 x - y = 0$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$
6	а) $y' - y\sin x = 0$	$x=0, y=e$	б) $y'\cos^2 x - (y+1) = 0$	$x=0, y=0$
7	а) $y' - (y+2)(x-2) = 0$	$y(0) = -1$	б) $2xyy' - 1 = 0$	$y(1) = 0$
8	а) $y' - (y+1)\cos x = 0$	$x=0, y=0$	б) $xy^2y' - 2 = 0$	$y(1) = 0$
9	а) $y' - (y+1)\sin x = 0$	$x=0, y=0$	б) $y'x\cos y - 1 = 0$	$y(1) = 0$
10	а) $y'\cos^2 x - y = 0$	$y(0) = 1$	б) $xy' - \sqrt{1-y^2} = 0$	$y(1) = 0$

Рекомендации по выполнению задачи 2

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».
2. Найти многочлен второго порядка.
3. Выделить полный квадрат.
4. После этого перейти к разделению переменных.
5. Помните: в результате интегрирования дифференциального уравнения должно получиться семейство функций.

**Задача 2.** Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

№	$F(x, y, y') = 0$
1	$x^3y' - y^2 + 2y - 10 = 0$
2	$x^5y' - y^2 + 2y - 26 = 0$
3	$x^2 - 2x - 1 \quad y' - y = 0$
4	$x^2 - 2x - 8 \quad y' - y^3 = 0$
5	$x^2 - 2x - 15 \quad y' - y^4 = 0$
6	$x^2 - 2x - 24 \quad y' - y^5 = 0$
7	$x^2 + 2x + 37 \quad y' - y^6 = 0$
8	$x^2 - 2x - 35 \quad y' - y^6 = 0$

9	$x^2 y' - y^2 + 2y + 24 = 0$
10	$x^2 - 2x - 15 y' - y^4 = 0$

Критерии оценки:

3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта;

2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений);

1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач;

0 баллов – при отсутствии решения.

## Практическое задание № 2

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Выбор варианта задания

Буква	А, Э, Ф,	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задание 2

Решите задачи.

Рекомендации по выполнению задачи 1

1. Изучить теоретический материал по теме «Линейные дифференциальные уравнения первого порядка».

2. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.

3. Подставить в общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка заданные начальные условия, выразив затем константу.

4. Получить частное решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.

**Задача 1.** Дано дифференциальное уравнение первого порядка и его начальные условия. Найти общее решение этого уравнения и определить частное решение.

Номер варианта	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие
1	$x y' - 3y = x^4 e^x$	$y_0 = e, x_0 = 1$
2	$y' \cos x + y \sin x = 1$	$y_0 = 2, x_0 = 0$
3	$y' + \frac{y}{x} = \frac{\sin x}{x}$	$y_0 = 1, x_0 = \frac{\pi}{2}$
4	$y' - \frac{y}{x} = -2 \ln x$	$y_0 = 1, x_0 = \frac{\pi}{2}$
5	$x y' + 2y = \frac{1}{x}$	$y_0 = 1, x_0 = 3$
6	$y' - y \cos x = -\cos x$	$y_0 = 3, x_0 = 0$

7	$y' + 2x y = e^{-x^2} \sin x$	$y_0 = 1, x_0 = 0$
8	$x^2 y' + xy + 1 = 0$	$y_0 = 2, x_0 = 0$
9	$y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$	$y_0 = 5, x_0 = 1$
10	$y' - \frac{2y}{x+1} = x + 1$	$y_0 = \frac{1}{2}, x_0 = 1$

Рекомендации по выполнению задачи 2

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка».
2. Определить тип дифференциального уравнения.
3. Если возможно, то подобрать замену, соответствующую типу уравнения. Замена упростит решение, появится возможность свести исходное уравнение к уравнению с разделяющимися переменными.
4. Не забудьте вернуться к исходным переменным.
5. Помните: в результате интегрирования дифференциального уравнения должно получиться семейство функций, зависящих от одной произвольной постоянной  $C$ .

**Задача 2.** Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

№	$F(x, y, y') = 0$
1	$xy' - y = x^2 \ln x$
2	$xy' + 2y = \ln x$
3	$xy' - y = x^2 \sin x$
4	$xy' - y = \operatorname{arctg} x$
5	$y' + y \operatorname{ctg} x = \cos^2 x$
6	$xy' = y + x \cos^2 \frac{y}{x}$
7	$xy' - y = x \ln x$
8	$xy' + y = \ln x$
9	$x^3 - 3x y' = y$
10	$xy' = y + x \operatorname{tg}^2 \frac{y}{x}$

Критерии оценки:

- 3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта;
- 2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений);
- 1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач;
- 0 баллов – при отсутствии решения.

### Практическое задание № 3

Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка



Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве имени студента.

Выбор варианта задания

Буква	А, Э	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Задание 3.** Решите задачу.

Рекомендации по выполнению задания

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференциальные уравнения второго порядка».
2. Определить тип дифференциального уравнения.
3. Если возможно произвести замену для понижения порядка дифференциального уравнения, то нужно воспользоваться этим, а потом в ходе решения обязательно вернуться к исходной переменной.
6. Помните: в результате интегрирования дифференциального уравнения должно получиться семейство функций, зависящих от двух произвольных постоянных  $C_1$  и  $C_2$ .

**Задача.** Даны дифференциальные уравнения второго порядка. Найти общее решение этих уравнений.

№	$F(x, y, y', y'') = 0$
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y'' - 2y' + 5y = 0</math></li> <li>2. <math>y'' \operatorname{tg} x = y' + 1</math></li> <li>3. <math>y'' + 16y' + 64y = 0</math></li> </ol>
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y'' - 2y' + 65y = 0</math></li> <li>2. <math>x y'' - 2y' = x^3 e^x</math></li> <li>3. <math>11y'' + 12y' = 0</math></li> </ol>
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y'' - 2y' \operatorname{ctg} x = 0</math></li> <li>2. <math>4y'' + 3y' = 0</math></li> <li>3. <math>y'' - y' - 6y = 0</math></li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x y'' - y' = x^3 \sin x</math></li> <li>2. <math>y'' + 12y' + 40y = 0</math></li> <li>3. <math>10y'' - y' = 0</math></li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y'' + 8y' + 20y = 0</math></li> <li>2. <math>y'' - 2y' \operatorname{tg} x = 0</math></li> <li>3. <math>11y'' + 12y' = 0</math></li> </ol>
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x y'' - y' = x^2 \operatorname{arctg} x</math></li> <li>2. <math>y'' + 2y' \operatorname{ctg} x = 0</math></li> <li>3. <math>y'' + 2y' - 3y = 0</math></li> </ol>
7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x y'' - y' = x^3 e^x</math></li> <li>2. <math>y'' + 3y' + 2y = 0</math></li> <li>3. <math>11y'' + 12y' = 0</math></li> </ol>

8	1. $y'' + 2y'tg x = 0$ 2. $y'' + 8y' + 20y = 0$ 3. $11y'' + 12y' = 0$
9	1. $y''tg x = y' + 1$ 2. $y'' + y' - 2y = 0$ 3. $y'' - 4y' + 3y = 0$
10	1. $y'' + 3y'tg x = 0$ 2. $2y'' - 3y' = 0$ 3. $49y'' - 14y' + y = 0$

Критерии оценки:

3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта;

2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений);

1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач;

0 баллов – при отсутствии решения

#### Практическое задание № 4

Тема 3. Кратные интегралы

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Выбор номера варианта

Буква	А, Ф, Э	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Задание 4.** Решите задачу.

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 1

1. Изучить теоретический материал по теме «Кратные интегралы».
2. Написать уравнения границ области интегрирования и построить ее.
3. Поменять порядок интегрирования, т. е. наметить, по какой переменной будет производиться внутреннее интегрирование, а по какой – внешнее, расставить пределы интегрирования.
3. Составить повторный интеграл или сумму повторных интегралов, если область интегрирования придется разбивать на простые области.

Задача 1. Построить область интегрирования, изменить порядок интегрирования в интеграле.

№		№	
1	$\int_{-2}^{-\sqrt{3}} dx \int_{-\sqrt{4-x^2}}^0 f(x, y) dy$	6	$\int_{-2}^0 dx \int_{x+2}^{\sqrt{x-2}} f(x, y) dy$
2	$\int_1^4 dx \int_1^{\frac{4}{x}} f(x, y) dy$	7	$\int_0^6 dy \int_{y-6}^{\sqrt{6-y}} f(x, y) dx$

3	$\int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f(x, y) dy$	8	$\int_{-1}^2 dx \int_{x^2-2}^x f(x, y) dy$
4	$\int_0^1 dy \int_0^{2-y} f(x, y) dx$	9	$\int_0^1 dx \int_{\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{4x}} f(x, y) dy$
5	$\int_{-2}^1 dx \int_{x-3}^{-x^2-1} f(x, y) dy$	10	$\int_0^2 dx \int_x^{\sqrt{4x-x^2}} f(x, y) dy$

## Задача 2. Вычислить двойные интегралы.

№	
1	$\iint_D y \cos 2xy dx dy$ , если $D: x=1, x=3, y=\frac{\pi}{4}, y=\frac{\pi}{2}$
2	$\iint_D \frac{x}{x^2+y^2} dx dy$ , если $D: x=2, y=x, y=2x$
3	$\iint_D x^2 y dx dy$ , если $D: y=0, y=\sqrt{2ax-x^2}$
4	$\iint_D x \sin xy dx dy$ , если $D: x=1, x=2, y=\frac{\pi}{6}, y=\frac{\pi}{2}$
5	$\iint_D 4ye^{2xy} dx dy$ , если $D: x=\frac{1}{2}, x=1, y=\ln 2, y=\ln 4$
6	$\iint_D 3ye^{xy} dx dy$ , если $D: x+y=0, y=0, x=1$
7	$\iint_D \frac{1}{2x+y+1} dx dy$ , если $D: y=2x, x+y=0, x=3$
8	$\iint_D \frac{1}{2x+y+1} dx dy$ , если $D: y=3x, y=x, x=3$
9	$\iint_D (xy+18x^2y^2) dx dy$ , если $D: x=1, y=-x^2, y=\sqrt[3]{x}$
10	$\iint_D (y+3) dx dy$ , если $D: x+y=2, y=0, y=\sqrt{x}$

### Рекомендации по выполнению задания к задаче № 2

1. Изучить теоретический материал по теме «Вычисление двойных интегралов в прямоугольной системе координат».
2. Построить область интегрирования.
3. Установить порядок интегрирования, т. е. наметить, по какой переменной будет производиться внутреннее интегрирование, а по какой – внешнее, расставить пределы интегрирования.
4. Составить повторный интеграл или сумму повторных интегралов, если область интегрирования придется разбивать на простые области.
5. Вычислить сначала внутренний интеграл по одной переменной, затем внешний интеграл по другой переменной.

Критерии оценки:

3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта;

2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений);

1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач;

0 баллов – при отсутствии решения

### Практическое задание № 5

Тема 3. Кратные интегралы

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве отчества студента.

Выбор варианта задания

Буква	А, Ф, Э	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Задание 5.** Решите задачи.

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 1

1. Изучить теоретический материал по теме «Вычисление двойных интегралов полярной системы координат».

2. Построить область интегрирования.

3. Установить порядок интегрирования, т.е. наметить, по какой переменной будет производиться внутреннее интегрирование, а по какой – внешнее, расставить пределы интегрирования.

4. Составить повторный интеграл или сумму повторных интегралов, если область интегрирования придется разбивать на простые области.

5. Вычислить сначала внутренний интеграл по одной переменной, затем внешний интеграл по другой переменной.

**Задача 1.** Преобразовать к полярным координатам и вычислить.

№	
1	$\iint_D (x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 - x = 0, y \leq x$
2	$\iint_D xy^2 dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 \leq 4y, y \geq -x$
3	$\iint_D (x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 = 4, y \geq 0, y \geq -\sqrt{3}x$
4	$\iint_D \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 - 1 = 1, x \geq 0$
5	$\iint_D xy^2 dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 = 4x, x + y \geq 0$
6	$\iint_D \sqrt{5 - x^2 - y^2} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 = 4, x^2 + y^2 = 1$
7	$\iint_D \frac{2y}{x^2 + y^2} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 + 2y = 0, x \geq 0$
8	$\iint_D (x - y^2)^{\frac{3}{2}} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 - 2x = 0$

9	$\iint_D \sin \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 \geq \pi^2, x^2 + y^2 \leq 4\pi^2$
10	$\iint_D \cos \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ , если $D: x^2 + y^2 = \pi^2, x^2 + y^2 = 4\pi^2$

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 2

1. Изучить теоретический материал по теме «Приложения двойных интегралов в механике».
2. Записать массу пластинки как двойной интеграл от функции плотности.
3. Построить область интегрирования.
4. Установить порядок интегрирования, т. е. наметить, по какой переменной будет производиться внутреннее интегрирование, а по какой – внешнее, расставить пределы интегрирования.
5. Составить повторный интеграл или сумму повторных интегралов, если область интегрирования придется разбивать на простые области.
7. Вычислить сначала внутренний интеграл по одной переменной, затем внешний интеграл по другой переменной.

**Задача 2.** Решить задачу.

№	
1	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = 7x^2 + 2y$ , $D: x=1, y \geq 0, y^2 = 4x$
2	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = x^2 y$ , $D: \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1, y \geq 0, x \geq 0$
3	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = 3x^2 y$ , $D: x^2 + 4y^2 = 4, y \geq 0$
4	4. Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = 3xy$ , $D: \frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{25} = 1, y \geq 0, x \geq 0$
5	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = \frac{2}{x+y}$ , $D: y-x=0, y-2x=0, x=2$
6	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = 3x^2 y^2$ , $D: xy=4, x+y+5=0$
7	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = \frac{3}{2}xy$ , $D: y=x^3, x=0, y=2-x$
8	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = xy$ , $D: y=3x, x=3y, x+y=4$
9	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = 3x^3 y^3$ , $D: x^2 + 4y^2 = 4, y \geq 0, x \geq 0$
10	Найти массу пластинки $D$ , если плотность $\mu = 3x + y$ , $D: y=2x, x=2y, xy=2$

Критерии оценки:

3 балла – за предоставленное полное и обоснованное решение задач с приведёнными формулами для расчёта;

2 балла – при наличии недочётов в решении (отсутствии формул и промежуточных вычислений);

1 балл – при наличии правильного ответа и отсутствии решения задач;

0 баллов – при отсутствии решения

### Практическое задание № 6

Тема 4. Комплексные числа и функции комплексного переменного

Номер варианта задачи определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Выбор варианта задания

Буква	А, Э	Б, М, Х	В, Ю	Г, Я	Д, Ч, С	Е, Н, П	Ж, О, З	И, Ц	К, Т, Щ	Л, Р
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### Задание 6

Решите задачи.

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 1

1. Изучить теоретический материал по теме «Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах».

2. Построить данное комплексное число на комплексной плоскости.

3. Определить модуль комплексного числа как длину построенного радиус-вектора. Подсчитать аргумент числа  $z$ , учитывая, в какой четверти находится точка, изображающая комплексное число.

4. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах.

**Задача 1.** Найти модуль и главное значение аргумента комплексных чисел, записать это число в тригонометрической и показательной формах.

№	Функции
1	$z = 4 + 3i$
2	$z = 3 - 4i$
3	$z = -7 + 3i$
4	$z = 4 - 3i$
5	$z = -2 - 2i$
6	$z = -2 + 2i$
7	$z = 2 - 5i$
8	$z = 1 - i$
9	$z = 1 + i$
10	$z = -1 - i$

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 2

1. Изучить теоретический материал по теме «Возведение в степень и извлечение корня комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме».
2. Чтобы возвести в степень комплексное число  $z$  в пункте а), необходимо выполнить действия в алгебраической форме и перейти в тригонометрическую форму.
3. Построить данное комплексное число на комплексной плоскости.
4. Определить модуль комплексного числа как длину построенного радиус-вектора. Подсчитать аргумент числа  $z$ , учитывая координатную четверть, в которой располагается радиус-вектор.
5. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах.
6. Произвести заданное действие по известным формулам.

**Задача 2.** Вычислите.

№	
1	а) $\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{40}$ б) $\sqrt[3]{-i} \cdot \sqrt[3]{-i}$
2	а) $\left(\frac{-2+2i}{-1-2i}\right)^2$ б) $\sqrt[3]{1-i} \cdot \sqrt[3]{1-i}$
3	а) $\left(\frac{-1+2i}{-1-2i}\right)^2$ б) $\sqrt[3]{1+i} \cdot \sqrt[3]{1+i}$
4	а) $\left(\frac{-1+2i}{-1-2i}\right)^6$ б) $\sqrt[3]{-1+i} \cdot \sqrt[3]{-1+i}$
5	а) $\left(\frac{-1+i}{-1-2i}\right)^6$ б) $\sqrt[3]{i} \cdot \sqrt[3]{i}$
6	а) $\left(\frac{-1+i}{-1-i}\right)^6$ б) $\sqrt[3]{2+2i} \cdot \sqrt[3]{2+2i}$
7	а) $\left(\frac{1+i}{-1-2i}\right)^6$ б) $\sqrt[3]{-2+2i} \cdot \sqrt[3]{-2+2i}$
8	а) $\left(\frac{-1+2i}{-1-2i}\right)^3$ б) $\sqrt[3]{-2-2i} \cdot \sqrt[3]{-2-2i}$
9	а) $\left(\frac{1+i\sqrt{2}}{-1-i}\right)^{40}$ б) $\sqrt[3]{-3-3i} \cdot \sqrt[3]{-3-3i}$
10	а) $\left(\frac{1+i\sqrt{5}}{1-i}\right)^{40}$ б) $\sqrt[3]{-3+3i} \cdot \sqrt[3]{-3+3i}$

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 3

1. Изучить теоретический материал по теме «Функции комплексного переменного».
2. Замените число  $z$  на  $x+iy$ , произведите заданные алгебраические действия в исходном выражении, сгруппируйте слагаемые, выделив действительную часть функции и функцию при мнимой единице  $i$ .

**Задача 3.** Найдите значение действительной и мнимой частей функции.

№	Функция, отрезок
1	$\omega = \bar{z} - i \cdot z^2$
2	$\omega = \bar{z} + i \cdot z^2$
3	$\omega = \bar{z} - i$
4	$\omega = \bar{z} - z^2$
5	$\omega = \frac{1}{z}$
6	$\omega = \bar{z} \cdot z^2$
7	$\omega = e^{-z}$
8	$\omega = \frac{1}{z}$
9	$\omega = \frac{\bar{z}}{z}$
10	$\omega = z^2 + i$

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 4

1. Изучить теоретический материал по теме «Функции комплексного переменного».

2. Подставьте в условие заданное число  $z$ , произведите алгебраические действия в исходном выражении, упростите выражение, записав его в стандартном виде.

**Задача 4.** Дана функция  $\omega = \bar{z} \cdot z^2$ . Найти значение функции при заданном значении  $z$ .

№	Функции
1	$z = 4 + 3i$
2	$z = -7 - 3i$
3	$z = -7 + 3i$
4	$z = 4 - 3i$
5	$z = -2 + 2i$
6	$z = -2 - 2i$
7	$z = 2 - 5i$
8	$z = 1 - i$
9	$z = 1 + i$
10	$z = -1 - i$

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 5



1. Изучить теоретический материал по теме «Логарифмическая функция комплексного переменного».
2. Данные в таблице комплексные числа построить на комплексной плоскости.
3. Определить модуль комплексного числа и аргумент числа  $z$ .
4. Использовать формулу для вычисления логарифма комплексного числа. Обратите внимание, что  $\text{Ln } z$  – многозначная функция.

**Задача 5.** Найти  $\text{Ln } z$ .

№	$z$
1	$i$
2	$-i$
3	$-1 - i$
4	$3 - 2i$
5	$2 - 2i$
6	$2 + 2i$
7	$4 - 4i$
8	$-4 - 4i$
9	$5 - 5i$
10	$-5 + 5i$

Рекомендации по выполнению задания к задаче № 6

1. Изучить теоретический материал по теме «Дифференцирование функции комплексного переменного».
2. Замените число  $z$  на  $x + iy$ , произведите заданные алгебраические действия в исходном выражении и определите действительную и мнимую части функции.
3. Примените условия Коши – Римана для определения дифференцируемости функции.

**Задача 6.** Пользуясь условиями Коши – Римана, выяснить, является ли функция  $\omega$  дифференцируемой хотя бы в одной точке.

№	Интегралы
1	$\omega = \bar{z} \cdot z$
2	$\omega =  z  \cdot \bar{z}$
3	$\omega = \bar{z} \cdot z^2$
4	$\omega = \bar{z}$
5	$\omega = \bar{z} \cdot \text{Re } \bar{z}$
6	$\omega =  z  \cdot \text{Re } \bar{z}$
7	$\omega = \bar{z} - 1$
8	$\omega =  z  \cdot \text{Im } \bar{z}$

9	$\omega = \bar{z} \cdot \text{Im } \bar{z}$
10	$\omega = z^2 + i$

### Критерии оценки:

- оценка «5 баллов» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено более 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «4 балла» выставляется студенту, если в бланке выполнения задания и правильно выполнено от 75% до 90% заданий в бланке ответов;
- оценка «3 балла», если правильно выполнено от 60% до 75% заданий в бланке ответов;
- оценка «2 балла», если правильно выполнено от 45% до 60% заданий в бланке ответов;
- оценка «1 балл», если правильно выполнено от 30% до 45% заданий в бланке ответов;
- оценка «0», если выполнено менее 30% заданий в бланке ответов.

### 9.2.2. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для промежуточного и итогового тестирования

1. Дифференциальное уравнение 1-го порядка символически записывается в виде..
2. Дифференциальные уравнения связывают...
3. Частным решением дифференциального уравнения 1-го порядка является функция ...
4. Стандартную форму записи  $y' + P(x)y + Q(x) = 0$  имеет уравнение ...
5. Решением дифференциального уравнения является
6. Порядком дифференциального уравнения называется
7. С помощью подстановки  $x = u \cdot v$  решается дифференциальное уравнение
8. Дифференциальное уравнение вида  $y' = f\left(1; \frac{y}{x}\right)$  является уравнением
9. Дифференциальное уравнение вида  $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$  является уравнением
10. Дифференциальное уравнение первого порядка решается с помощью
11. Дифференциальное уравнение вида  $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = 0$  является уравнением
12. С помощью подстановки  $\frac{y}{x} = u$  решается уравнение
13. Дифференциальное уравнение вида  $\frac{dy}{f_1(y)} = f_2(x)dx$  является уравнением
14. Если дифференциальное уравнение имеет вид  $3xy' = x$ , то его общий интеграл уравнения имеет вид:
15. Дифференциальное уравнение  $x^2 + 3x^2y^2 + (xy - y)' = 0$  является
16. Определите тип уравнения  $(\cos 3x + xy^2)dx + (x^2y - 2e^y)dy = 0$ .

17. Уравнение  $2x + 3y - e^{x-y} y' = 0$  является

18. Уравнение  $2x + 3y - e^{x-y} y' = 0$  является

19. Дифференциальное уравнение  $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$  заменой  $u = \frac{y}{x}$  приводится к уравнению с разделенными переменными, которое имеет вид:

20. Дифференциальное уравнение  $xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$  заменой  $u = \frac{y}{x}$  приводится к уравнению с разделенными переменными, которое имеет вид:

21. Укажите значение  $A$ , при котором уравнение  $(6 - y^2)dx - Axydy = 0$  будет в полных дифференциалах.

22. Для дифференциального уравнения  $y'' + 2y' - 8y = 3 \cdot e^{2x}$  указать возможный вид его частного решения.

23. Для дифференциального уравнения  $y'' = \sin x + \cos x$  указать способ решения, приводящего к понижению порядка.

24. Для дифференциального уравнения  $y'' = \frac{1}{4\sqrt{y}}$  указать соответствующие замены, приводящие к понижению порядка.

25. Для дифференциального уравнения  $y'' = \sqrt{1 - y'^2}$  указать составляющие замены, приводящие к понижению порядка.

26. В каком линейном однородном дифференциальном уравнении соответствующее характеристическое уравнение имеет корни  $k_1 = 2 - i$ ,  $k_2 = 2 + i$ ?

27. В каком линейном однородном дифференциальном уравнении соответствующее характеристическое уравнение имеет корни  $k_1 = 1 - i$ ,  $k_2 = 1 + i$ ?

28. В каком линейном однородном дифференциальном уравнении соответствующее характеристическое уравнение имеет корни  $k_1 = -i$ ,  $k_2 = i$ ?

29. Для дифференциального уравнения  $y'' = \sqrt{1 - y'^2}$  указать составляющие замены, приводящие к понижению порядка.

30. Укажите общий вид частного решения дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 4 \cos 2x$ .
31. Какой общий вид частного решения имеет дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' + 2y = 5 + e^x$ ?
32. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 3y' - 4y = 0$  имеет вид:
33. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' - 8y = 0$  имеет вид:
34. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 8y' + 15y = 0$  имеет вид:
35. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 8y' + 12y = 0$  имеет вид:
36. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 5y = 0$  имеет вид:
37. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 5y' - 6y = 0$  имеет вид:
38. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 4y = 0$  имеет вид:
39. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 4y = 0$  имеет вид:
40. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 9y = 0$  имеет вид:
41. Общее решение дифференциального уравнения  $25y'' + 10y' + y = 0$  имеет вид:
42. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 8y' + 16y = 0$  имеет вид:
43. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 9y = 0$  имеет вид:
44. Общее решение дифференциального уравнения  $4y'' + 4y' + y = 0$  имеет вид:
45. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 16y = 0$  имеет вид:
46. Общее решение дифференциального уравнения  $9y'' - 6y' + y = 0$  имеет

вид:

47.Общее решение дифференциального уравнения  $2y'' - y' = 0$  имеет вид:

48.Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y = \sin(2x)$ .

49.Решить дифференциальное уравнение  $y'' + 25y = 0$ .

50.Решить дифференциальное уравнение  $y'' + 4y' + 5y = 0$ .

51.Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 6y' + 5y = 0$ .

52.Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y' - 6y = 36x$ .

53.Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 5y' + 4y = e^{4x}$ .

54.Решить дифференциальное уравнение  $y'' + 5y = 2x^2 - 5$ .

55.Общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y' = 0$  имеет вид:

56.Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - y' - 6y = 0$  имеет вид:

Промежуточные тесты произвольным образом формируются из банка тестовых заданий в соответствии с разделами курса.

Итоговый тест произвольным образом формируется из банка тестовых заданий из всех разделов курса равномерно.

## **10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

Реализуется с применением дистанционных образовательных технологий в рамках проекта «Росдистант».

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение двух контрольных работ (заданий, проверяемых вручную), составленных из задач по темам курса, одной лабораторной работы и итогового теста по курсу.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1104-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 2 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 569 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1105-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	<b>Черненко В. Д.</b> Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. В 3 т. Т. 3 / В. Д. Черненко. - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 с. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-7325-1106-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4	<b>Кузнецов, Л. А.</b> Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0574-9.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
5	<b>Кардаков В. Б.</b> Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] . Ч. 1 / В. Б. Кардаков, П. П. Колобов, А. М. Раменский. - Новосибирск : СИБСТРИН, 2015. - 85 с. - ISBN 978-5-7795-0730-1.	Задачник	ЭБС "IPRbooks"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Асаева

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	<b>Горлач Б. А.</b> Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Горлач. Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 300 с. : ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-2717-8.	Учебник	ЭБС "Лань"

## 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

## 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

**11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>	<b>Количество посадочных мест</b>
1.	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, Белорусская, 16В, 8 этаж, УЛК-807.	17,1	1
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный район, ул. Белорусская, 14, 4 этаж, Г-401.	84,8	16