

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.08.2024 18:33:19  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bffa10e205

Шифр ОПОП: 2019.26.05.07.03

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.06  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Математика**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

**Составитель:**

доцент

(должность)

Высшая математика и информатика

(наименование кафедры)

О.В. Скворцова

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

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

число

месяц

год

Председатель совета

В.Ю. Гросс

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры \_\_\_\_\_ Высшей математики и информатики

(наименование кафедры)

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

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

О.И. Линевиц

(И.О.Фамилия)

**Согласована:**

Руководитель

рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

26.05.07

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

д.т.н.

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для формирования способности воспринимать математические знания, умения самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

## 1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

### 1.2.1 Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции

### 1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ОПК 2	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	х	х	х		<p><b>Знать:</b> фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическими методами для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные положения фундаментальных разделов математики и математические методы в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> основными навыками использования математического аппарата в сфере профессиональной деятельности.</p>

### 1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ПК-22	Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	х	х	х		<p><b>Знать:</b> основные понятия и методы математики, необходимые для разработки проектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> применять понятия и методы математики для разработки проектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения математических методов при разработке проектов профессиональной деятельности.</p>

#### 1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции специализации

#### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части  
(базовой, вариативной или факультативной)

Блока 1. «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Для \_\_\_\_\_ очной \_\_\_\_\_ формы обучения:  
(очной или заочной)

Форма контроля					з.е.			Итого акад. часов							Курс 1																		
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	Сем. 1							Сем. 2																
										По плану	Контакт. часы	Ауд.	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
12					12	12	12	36	432	432	268	246		92	72	6	216	120	60		60	12	48	36	6	216	126	54		72	10	44	36

Для \_\_\_\_\_ заочной \_\_\_\_\_ формы обучения:  
(очной или заочной)

Форма контроля					з.е.			Итого акад. часов							Курс 1							Курс 2											
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	Сем. 1							Сем. 2																
										По плану	Контакт. часы	Ауд.	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
12					111 222	12	12	36	432	432	92	80		304	36	4	144	40	20		20	6	80	18	8	288	40	20		20	6	224	18

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):**

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
<i>1 курс, 1 семестр, 1 курс ЗО</i>									
1	<i>Линейная алгебра</i>	8	2	8	2			7	8
2	<i>Векторная алгебра</i>	6	2	6	2			7	8
3	<i>Аналитическая геометрия</i>	6	2	6	2			7	8
4	<i>Переменная. Предел. Функция</i>	6	2	6	2			6	8
5	<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	8	4	8	4			7	16
6	<i>Неопределенный и определенный интеграл</i>	14	4	14	4			7	22
7	<i>Функции нескольких переменных</i>	6	2	6	2			7	5
8	<i>Дифференциальные уравнения первого порядка</i>	6	2	6	2				5
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>20</b>			<b>48</b>	<b>80</b>
<i>1 курс, 2 семестр; 2 курс ЗО</i>									
9	<i>Дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений</i>	8	4	12	4			6	38
10	<i>Двойные, тройные и криволинейные интегралы</i>	8	4	10	4			8	37
11	<i>Теория поля</i>	8	2	12	2			6	38
12	<i>Бесконечные ряды</i>	14	4	16	2			8	37
13	<i>Теория функций комплексной переменной</i>	8	2	12	4			8	37
14	<i>Операционное исчисление</i>	8	4	10	4			8	37
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>72</b>	<b>20</b>			<b>44</b>	<b>224</b>

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения

**4.2 Содержание тем дисциплины**

*1 курс, 1 семестр, 1 курс ЗО*

**Тема 1 Линейная алгебра [1,4]**

Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений. Метод Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли об исследовании системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы.

## **Тема 2 Векторная алгебра [1,4]**

Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Координаты и компоненты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Полярная система координат. Преобразование координат.

## **Тема 3 Аналитическая геометрия [1,8]**

Линии и их уравнения на плоскости. Уравнения прямой линии. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости. Уравнения прямой линии в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой линии и плоскости. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.

## **Тема 4 Переменная. Предел. Функция [1,3,4,9,10]**

Функция, область ее определения, способы задания. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций на замкнутом отрезке.

## **Тема 5 Дифференциальное исчисление функции одной переменной [1,4,9,10]**

Определение производной, ее геометрический и физический смыслы. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Условия возрастания, убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремумов функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функции и построение ее графика.

## **Тема 6 Неопределенный и определенный интеграл [1,4,6,7]**

Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование и таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление интегралов.

## **Тема 7 Функции нескольких переменных [1]**

Функции нескольких переменных основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Производная сложной функции, заданной неявно. Полная производная, производная по направлению. Градиент функции. Производные высших порядков. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

## **Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка [1,4,9]**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделенными переменными, разделяющимися переменными, с однородными функциями, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.

*1 курс, 2 семестр, 2 курс 30*

## **Тема 9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Системы дифференциальных уравнений [1,4,9]**

Дифференциальные уравнения 2-го порядка: уравнения, допускающие понижения порядка, линейные уравнения: однородные и неоднородные. Нормальные системы дифференциальных уравнений, метод исключения.

## **Тема 10. Двойные, тройные и криволинейные интегралы. [1,4,9]**

Двойной интеграл. Двукратный интеграл. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл

Криволинейные интеграл I и II рода. Поверхностные интегралы I и II рода. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.

## **Тема 11. Теория поля [1,9]**

Скалярное поле и его основные характеристики. Векторное поле. Поток поля, дивергенция, циркуляция, ротор поля. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Операции второго порядка.

## **Тема 12. Бесконечные ряды [1,4,9,10]**

Числовые ряды: основные понятия. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходи-

мости рядов с произвольными членами. Функциональные ряды: основные понятия. Степенные ряды, теорема Абеля, радиус сходимости. Действия над степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье для функции периода  $2L$ , для непериодической функции, заданной на конечном интервале. Представление тригонометрического ряда в виде суммы гармоник.

### **Тема 13. Теория функций комплексной переменной [2,4,10]**

Комплексные числа, действия над комплексными числами, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Производная, условия Коши-Римана. Интеграл от функции комплексной переменной, интегральные формулы Коши.

### **Тема 14. Операционное исчисление [1,4,5]**

Нахождение изображений функций, отыскание оригинала по изображению. Свертка функций, применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.

#### **4.3. Содержание лабораторных работ**

Не предусмотрены.

#### **4.4. Содержание практических занятий**

<b>№ раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Наименование практических занятий</b>
<i>1 курс, 1 семестр; 1 курс ЗО</i>	
Тема 1. Линейная алгебра	Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. (решение задач), [1,4]
	Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ. Решение СЛАУ методом Крамера (решение задач), [1,4]
	Решение СЛАУ методом Гаусса, (решение задач), [1,4]
	Собственные числа и собственные векторы матрицы, (решение задач), [1,4]
Тема 2. Векторная алгебра	Векторы и операции над ними. (решение задач), [1,4]
	Скалярное произведение векторов. (решение задач), [1,4]
	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов (решение задач), [1,4]
Тема 3. Аналитическая геометрия	Прямые на плоскости, (решение задач), [1,8]
	Кривые на плоскости: эллипс, гипербола, парабола, (решение задач), [1,8]
	Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности 2-го порядка,

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
	(решение задач), [1,8]
Тема 4. Переменная. Предел. Функция	Функция. Предел функции,(решение задач), [1,3,9]
	Первый и второй замечательные пределы, (решение задач), [1,3,9]
	Непрерывность функции,(решение задач), [1,3,9]
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная и дифференциал функции, (решение задач), [1,4,9,10]
	Производная сложной, обратной и неявно заданной функции,(решение задач), [1,4,9,10]
	Применение производных. Правило Лопиталья. (решение задач), [1,4,9,10]
	Общая схема исследования функции и построение графика, (решение задач), [1,4,9,10]
Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл.	Первообразная и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование(решение задач), [1,4,6]
	Метод интегрирования с помощью замены (решение задач), [1,4,6]
	Метод интегрирования по частям(решение задач), [1,4,6]
	Метод интегрирования подстановкой (решение задач), [1,4,6]
	Определенный интеграл, его вычисление по формуле Ньютона-Лейбница,(решение задач), [1,4,6,7]
	Вычисление площадей с помощью определенного интеграла, (решение задач), [1,4,6,7] Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла, (решение задач), [1,4,6,7]
	Несобственные интегралы, (решение задач), [1,4,6,7]
Тема 7. Функции нескольких переменных	Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных (решение задач), [1]
	Дифференцирование функции нескольких переменных, (решение задач), [1]
	Экстремумы функции нескольких переменных, (решение задач), [1]
Тема 8. Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными переменными. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши (решение задач), [1,4,9,10]
	Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка (решение задач), [1,4,9,10]
	Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах (решение задач), [1,4,9,10]
<i>1 курс, 2 семестр; 2 курс 30</i>	

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
Тема 9. Дифференциальные уравнения второго порядка и системы дифференциальных уравнений	Дифференциальные уравнения высших порядков, решаемые понижением порядка (решение задач), [1,4,9,10]
	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (решение задач), [1,4,9,10]
	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами со специальной правой частью (решение задач), [1,4,9,10]
	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа (решение задач), [1,4,9,10]
	Системы дифференциальных уравнений (решение задач), [1,4,10]
	Системы дифференциальных уравнений (решение задач), [1,4,10]
Тема 10. Двойные, тройные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл. Вычисление площади с помощью двойного интеграла (решение задач), [1,4]
	Двойной интеграл в полярных координатах, вычисление площади с помощью двойного интеграла (решение задач), [1,5]
	Тройной интеграл, вычисление объема тела. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах (решение задач), [1,4]
	Криволинейные интегралы I и II рода, их вычисление. (решение задач), [1,4]. Формула Грина
	Поверхностные интегралы I и II рода, их вычисление. (решение задач), [1,4]
Тема 11. Теория поля	Понятие о скалярном поле, линии и поверхности уровня (решение задач), [1,9]
	Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства (решение задач), [1,9]
	Векторное поле. Поток поля, дивергенция. Формула Остроградского–Гаусса (решение задач), [1,9]
	Циркуляция поля, ротор поля. Формула Стокса (решение задач), [1,9]
	Оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции первого и второго порядков. Оператор Лапласа (решение задач), [1]
	Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля (решение задач), [1,9]
Тема 12. Бесконечные ряды	Сходимость числового ряда. Сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости (решение задач), [1,4,9,10]
	Достаточные признаки сходимости (сравнения, интегральный Коши, Даламбера, радикальный Коши) (решение задач), [1,4,9,10]
	Знакопеременный ряд, признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимости (решение задач), [1,4,9,10]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
	<p>Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, радиус сходимости(решение задач), [1,4,9,10]</p> <p>Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов: приближенные вычисления значений функций и определенных интегралов (решение задач), [1,4,9,10]</p> <p>Ряды Фурье для функции периода <math>2L</math>, (решение задач), [1,4,9,10]</p> <p>Ряды Фурье для непериодической функции, заданной на конечном интервале (решение задач), [1,4,9,10]</p> <p>Представление тригонометрического ряда в виде суммы гармоник (решение задач), [1,4,9,10]</p>
Тема 13. Теория функций комплексной переменной	<p>Комплексные числа, действия над комплексными числами. (решение задач), [2,4,10]</p> <p>Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа (решение задач), [2,4,10]</p> <p>Элементарные функции комплексной переменной и их свойства (решение задач), [2,4,10]</p> <p>Производная функции комплексной переменной, условия Коши-Римана. (решение задач), [2,4,10]</p> <p>Интеграл от функции комплексной переменной. (решение задач), [2,4,10]</p> <p>Интегральные формулы Коши (решение задач), [2,4,10]</p>
Тема 14. Операционное исчисление	<p>Оригиналы и их изображения (решение задач), [1,4,5]</p> <p>Нахождение изображений функций. Преобразование Лапласа (решение задач), [1,4,5]</p> <p>Отыскание оригинала по изображению. (решение задач), [1,4,5]</p> <p>Свертка функций, изображение производных и интеграла от оригинала (решение задач), [1,4,5]</p> <p>Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений. (решение задач), [1,4,5]</p>

### ***Курсовой проект (работа)***

Не предусмотрен

### ***4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы***

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и выполнения домашних заданий. Подробные рекомендации по организа-

ции самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты расчетно-графических работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

## 5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции*	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК 2 ПК 22	I – формирование знаний  II – формирование способностей  III – интеграция способностей	Тема 1. Линейная алгебра Тема 2. Векторная алгебра Тема 3. Аналитическая геометрия Тема 4. Переменная. Предел. Функция Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной Тема 6. Неопределенный и определенный интеграл Тема 7. Функции нескольких переменных. Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Экзамен по дисциплине в 1 семестре
		Тема 9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка Тема 10. Двойные, тройные и криволинейные интегралы Тема 11. Теория поля Тема 12. Бесконечные ряды Тема 13. Теория функций комплексной переменной Тема 14. Операционное исчисление	Экзамен по дисциплине во 2 семестре

## **5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкала оценивания</b>
<i>ОПК 2</i> <i>ПК 22</i>	I- Формирование знаний II- Формирование способностей III – Интеграция способностей	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания компетенции «освоен». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»

## **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.3.1 ЭТАП I - Формирование знаний.**

Типовые задания, применяемые для оценки I этапа освоения компетенций *ОПК 2, ПК 22*:

*Пример типовых теоретических вопросов к экзамену по дисциплине (на примере темы «Производная и дифференциал функции»):*

1. Определение производной функции в точке. Нахождение производной функции в точке по определению. Понятие дифференцируемости функции в точке и на промежутке.
2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной
3. Общее правила дифференцирования.
4. Дифференцирование сложной функции.
5. Таблица производных. Вывод некоторых формул
6. Определение дифференциала. Его свойства (дифференциал суммы, произведения, частного функций). Геометрический смысл дифференциала.
7. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Примеры

### **5.3.2. ЭТАП II - Формирование способностей.**

Типовые индивидуальные задания, применяемые для оценки II этапа освоения компетенций *ОПК 2, ПК 22*:

*Пример типового индивидуального задания (на примере темы «Производная и дифференциал функции»):*

Задание 1	Найти производные функций 1) $y = x^3$ , 2) $y = \frac{1}{x}$ по определению
Задание 2	Найти производные функций 1) $y = x^2(1-x)$ , 2) $y = \sqrt[3]{x^2} - 1$ , 3) $y = \frac{1}{1+x^2}$ , 4) $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$ по правилам дифференцирования
Задание 3	Найти производные сложных функций 1) $y = xe^{2x}$ , 2) $y = \ln(1-x^2)$ , 3) $y = (\arccos^2 x) \cdot \ln^3 x$ , 4) $y = \frac{4}{(7-8x)^5} - \sqrt[5]{(4-3x+7x^2)^3}$
Задание 4	Найти дифференциалы функций 1. $y = \cos(\ln x)$ , 2. $s = \frac{t^2}{\sqrt{t-1}}$
Задание 5	Вычислить приближенно $y = \arctg 1,02$ с помощью дифференциала

### 5.3.3 ЭТАП III - Интеграция способностей.

Примеры типовых заданий, применяемых для оценки III этапа освоения компетенций *ОПК 2, ПК 22*:

Примеры типовых практических заданий к экзамену по дисциплине:

1. Вычислить несобственный интеграл  $\int_{-\infty}^2 \frac{dx}{4+x^2}$

2. Найти частные производные функции  $z = \sqrt{x^2 + 2xy}$

3. Вычислить интеграл  $\int_0^3 dy \int_0^y (2x+y) dx$

4. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{\gamma} y dx - x dy$ , где  $\gamma$  - отрезок  $AB$ :  $A(0,0)$ ,  $B(1,2)$

5. Найти общее решение уравнений 1)  $\sqrt{x^2 + 3} dy - (y^2 + 3) dx = 0$  2)  $y'' + 4y' + 5y = 0$

6. Найдите дифференциал функции  $\varphi$ , если

$$\text{а) } \varphi(u) = u^3 + 2u, u = xy + \frac{y^2}{x}, \text{ б) } \varphi(u, v) = e^{uv}, u = \frac{y}{x+y}, v = x^2 - y^3$$

7. Найти массу, распределенную с линейной плотностью  $\rho(x, y) = 2x + y$  по дуге  $AB$  плоской кривой  $\gamma$ , если  $AB$  – отрезок  $A(1;1), B(2;3)$

$$\text{Найдите } \frac{\partial^3 u}{\partial^2 x \partial y}, \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial^2 y}, \text{ если } u = \sin y.$$

8. Проверить, удовлетворяет ли функция  $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$  уравнению Лапласа

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

9. Найти дифференциал второго порядка для функции в точке  $f(x, y) = \operatorname{arctg}(x^2 - 2y)$  в точке  $(1, 0)$

10. Найти дифференциал второго порядка для функции в точке  $f(x, y) = \frac{xe^{x^2}}{y}$  в точке  $(1, -1)$

11. Применяя формулу Грина, вычислите криволинейный интеграл  $\oint_{\gamma} (x+y)^2 dx - (x^2 + y^2) dy$  по замкнутой кривой  $\gamma$ , пробегаемой так, что ее внутренность остается слева, где  $\gamma$ : граница треугольника  $ABC: A(1;1), B(3,2), C(2;5)$ .

12. Вычислить поверхностный интеграл 1-го рода  $\iint_S (x-3y+2z) ds$ , где  $S$  – часть плоскости  $4x+3y+2z-4=0$  в 1 октанте.

### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **5.4.1. Методика оценки экзамена по дисциплине**

Экзамен по дисциплине в 1 и 2 семестрах очной формы обучения содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих I, II и III этапы формирования части компетенций ОПК 2, ПК 22.

Теоретическая часть экзамена по дисциплине представляет собой комплекс вопросов на усвоение пройденного материала – термины, определения, законы.

В рамках теоретической части обучающийся для каждого задания формулирует правильные с его точки зрения ответы. Задание считается выполненным в том случае, если даны верные ответы на вопросы. В противном случае задание считается невыполненным.

Практическая часть экзамена по дисциплине представляет задачи, направленные на выявление возможности практического применения конкретного теоретического раздела.

Экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

Итоговый балл «отлично» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%;

Итоговый балл «хорошо» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 70%-84%;

Итоговый балл «удовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 50%-69%;

Итоговый балл «неудовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 49%.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### ***а) основная учебная литература***

1. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Натансон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/283>. — Загл. с экрана.
2. Карасев, И.П. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Карасев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2190>. — Загл. с экрана.

### ***б) дополнительная учебная литература***

3. Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие. часть 1 / О. И. Линевич, Г. В. Щербакова; - Новосибирск: СГУВТ, 2017. - 185 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее
4. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст] : учеб. пос. / Н.С. Пискунов. - М. : Интеграл-Пресс, 2001. - 415 с.
5. Единова Е. С. Элементы операционного исчисления : учеб. пособие /; Е. С. Единова, О. Г. Куделин, А. С. Цыганков ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ", Каф. высш. математики. - Новосибирск : НГАВТ, 2006. - 66 с.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

6. Березанский, Л.М. Методические указания и задания по высшей математике и типовому расчёту по теме "Неопределённый интеграл" [Текст] / Л. М. Березанский, И. Е. Болдырева. - Новосибирск: НИИВТ, 1983. - 29 с.
7. Березанский, Л.М. Методические указания и задания по высшей математике к типовому расчёту по теме "Определённый интеграл" [Текст]: / Л. М. Березанский, И. Е. Болдырева. - Новосибирск: НИИВТ, 1985. - 50 с.
8. Гаврилова, А. М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: метод. указ. и задания по высшей математике / А.М. Гаврилова, Г. В. Щербакова, - Новосибирск: НГАВТ, 2009. - 26 с.: ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

#### **8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

9. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике [Электронный ресурс] / А.И. Бараненков [и др.]. - Электрон. дан. - М. : Лань, 2009. - 240 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310> . - Загл. с экрана.
10. Мироненко, Е.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: метод. указ. и контр. задания / Е.С. Мироненко, - М.: Высш. шк., 1998. - 110 с.: ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Образовательный математический портал «Exponenta.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/> , свободный. – Загл. с экрана

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с указанием номера кабинета и корпуса, в котором они расположены</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Помещение для самостоятельной работы (Учебно-лабораторный корпус № 2, ауд. 508)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.