

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

Направление подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки

**Цифровизация бизнес-процессов**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Математика является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. № 922.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
2	ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ИД1 <sub>ОПК-6</sub> – демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
3	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками использования аппарата линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении задач профессиональной деятельности
ИД1 <sub>ОПК-6</sub> – демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации	Знает: основные понятия и методы интегрального исчисления, необходимые при формализации и решении задач математического и имитационного моделирования
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать полученные знания основ интегрального исчисления, пригодные для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования

зации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Владеет: навыками использования основ интегрального исчисления, пригодные для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования
ИД <sub>1</sub> <sup>ук-1</sup> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа, основы ТФКП необходимые при анализе задачи и её дальнейшего решения
	Умеет: решать типовые математические задачи по основным разделам курса, необходимые при анализе задачи, выделении её базовых составляющих
	Владеет: навыками использования стандартных математических методов решения дифференциальных уравнений, гармонического анализа, ТФКП при анализе задачи, выделении её базовых составляющих и поиске необходимой информации для ее решения

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика (уровень образования бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Математика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин в средней школе.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: Физика; Дискретная математика; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория систем и системный анализ; Алгоритмизация и программирование; Моделирование информационных и технологических процессов; Вероятностное моделирование информационных и экономических процессов; Компьютерное и математическое моделирование; Имитационное моделирование процессов; Прикладная статистика; Учебная практика, ознакомительная практика.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	<b>360</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>185,55</b>	<b>78,7</b>	<b>73,9</b>	<b>32,95</b>
Лекции	81	30	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	96	45	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	4,05	1,5	1,8	0,75
Консультация перед экзаменом	4	2		2
<b>Виды аттестации (экзамен, зачёт, экзамен)</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>106,85</b>	<b>31,5</b>	<b>34,1</b>	<b>41,25</b>
Подготовка к контрольной работе	20	5	5	10
Подготовка к тестовым заданиям	30	10	10	10
Подготовка к кейс-заданиям	10	5	5	
Подготовка к экзамену или (и) проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	46,85	11,5	14,1	21,25
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>67,6</b>	<b>33,8</b>		<b>33,8</b>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, акад.ч
1 семестр			
1	Линейная и векторная алгебра	Матрицы, действия над матрицами, определители. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра. Применение линейной и векторной алгебры при решении задач профессиональной деятельности.	26
2	Аналитическая геометрия	Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.	26
3	Математический анализ	Пределы и последовательности. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Применение законов и методов математического анализа при решении задач профессиональной деятельности.	54,5
2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функции многих переменных. Частные производные. Экстремум функции. Производная по направлению. Градиент.	17
5	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Методы вычисления. Определенный интеграл, его свойства и приложения. Использование понятия определённого интеграла для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования.	49
6	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Использование дифференциальных уравнений для декомпозиции и решения задач профессиональной деятельности.	40,1
3 семестр			
7	Ряды	Числовые ряды. Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Разложение функций в степенные ряды.	31,25
8	Теория функции комплексного переменного	Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Функции комплексной переменной. Дифференцирование функции комплексного переменного. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл Коши. Применение гармонического анализа к анализу и декомпозиции профессиональных задач.	40
	Консультации текущие		4,05
	Консультации перед экзаменом		4
	Экзамен, зачет, экзамен		0,5

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1 семестр				
1	Линейная и векторная алгебра	8	10	8
2	Аналитическая геометрия	8	12	6
3	Математический анализ	14	23	17,5
	Консультации текущие		1,5	
	Консультации перед экзаменом		2	

	Экзамен	0,2		
2 семестр				
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	4	9
5	Интегральное исчисление	18	18	13
6	Дифференциальные уравнения	14	14	12,1
	Консультации текущие	1,8		
	Зачет	0,1		
3 семестр				
7	Ряды	8	8	15,25
8	ТФКП	7	7	26
	Консультации текущие	0,75		
	Консультации перед экзаменом	2		
	Экзамен	0,2		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Линейная и векторная алгебра	Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	2
		Матрицы, действия над матрицами. Решение систем матричным способом.	2
		Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения. Применение линейной и векторной алгебры при решении задач профессиональной деятельности.	4
2	Аналитическая геометрия	Линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
		Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
		Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	4
3	Математический анализ	Введение в анализ. Функция, способы задания функции, поведение функции на интервале.	1
		Пределы. Определение, свойства.	2
		Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы.	2
		Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	1
		Производная функции, свойства. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Дифференциал функции.	3
		Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
		Исследование функции. Применение законов и методов математического анализа при решении задач профессиональной деятельности.	3
2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	4
5	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	2

		Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	1
		Интегрирование рациональных дробей.	2
		Интегрирование тригонометрических выражений.	2
		Интегрирование некоторых иррациональных выражений	2
		Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
		Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.	1
		Приложения определённого интеграла. Использование понятия определённого интеграла для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования.	2
		Двойной интеграл. Определение, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	2
		Замена переменной в двойном интеграле. Приложение двойных интегралов.	2
		Тройной интеграл. Криволинейные интегралы.	2
6	Дифференциальные уравнения	Задачи из области профессиональной деятельности, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.	2
		Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	2
		Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	2
		Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2
		Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
		Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Использование дифференциальных уравнений для декомпозиции и решения задач профессиональной деятельности.	2
3 семестр			
7	Ряды	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости.	2
		Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	2
		Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.	2
		Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	2
8	ТФКП	Комплексные числа. Комплексное число в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Операции над комплексными числами.	2
		Функции комплексной переменной. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция. Свойства аналитических функций.	2
		Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Применение гармонического анализа к анализу и декомпозиции профессиональных задач.	3

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Линейная и векторная алгебра	Определители второго и третьего порядков. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.	2
		Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем матричным способом.	3
		Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов.	2
		Векторное и смешанное произведения векторов.	3
2	Аналитическая геометрия	Уравнения прямой на плоскости.	4
		Кривые второго порядка. Окружность, эллипс. Гипербола, парабола.	2
		Плоскость, уравнения плоскости.	2
		Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	4
3	Математический анализ	Вычисление пределов.	4
		Первый и второй замечательные пределы.	2
		Непрерывность функции, точки разрыва.	2
		Производная функции. Основные правила дифференцирования.	8
		Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной неявно и заданной параметрически.	2
		Дифференциал функции.	1
		Исследование функции. Применение законов и методов математического анализа при решении задач профессиональной деятельности.	4
2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Вычисление частных производных первого и высших порядков.	2
		Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	2
5	Интегральное исчисление	Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2
		Формула интегрирования по частям.	2
		Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	1
		Интегрирование рациональных дробей.	2
		Интегрирование тригонометрических выражений, некоторых иррациональных выражений	1
		Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
		Вычисление несобственных интегралов.	1
		Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения. Использование понятия определенного интеграла для формулирования и решения задач профессиональной деятельности.	3
		Вычисление многомерных интегралов.	4
6	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.	2
		Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	2
		Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2
		Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1

		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	3
		Метод вариации произвольных постоянных. Использование дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.	4
3 семестр			
7	Ряды	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости.	2
		Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	2
		Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.	2
		Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	2
8	ТФКП	Комплексное число в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Операции над комплексными числами.	2
		Элементарные функции комплексной переменной, представление в алгебраической форме. Дифференцирование функции комплексного переменного.	2
		Вычисление интегралов функции комплексной переменной.	3

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Линейная и векторная алгебра	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	2
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	3
2	Аналитическая геометрия	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	3
3	Математический анализ	Подготовка к тестовым заданиям	4
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	3
		Подготовка к кейс-заданиям	5
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	5,5



2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Подготовка к тестовым заданиям	4
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	5
5	Интегральное исчисление	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Подготовка к кейс-заданиям	5
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	5
6	Дифференциальные уравнения	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	5
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	4,1
3 семестр			
7	Ряды	Подготовка к тестовым заданиям	5
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	10,25
8	ТФКП	Подготовка к тестовым заданиям	5
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	10
		Проработка материалов по конспекту лекций или (и) самостоятельное изучение материала по учебнику	11

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Балдин, К.В. Математика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – Москва: Флинта, 2021. – 543 с.

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=79497](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=79497)

2. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учеб. пособие для студ.вузов (гриф Пр.) / В. П. Минорский. - М.: Альянс, 2020. - 336 с.

3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: Учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2016. - 492 с.

4. Шипачев, В.С. Высшая математика [Текст]: учебник (гриф МО) / В. С. Шипачев. – М.: Высшая школа, 2021. – 479 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Архангельский, А. И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений: учебное пособие / А. И. Архангельский, В. И. Бажанов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — 608 с.

<https://e.lanbook.com/book/211376>

2. Берман, Г. Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с.

<https://e.lanbook.com/book/167856>

3. Мышкис, А. Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы: учебное пособие / А. Д. Мышкис. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 640 с. <https://e.lanbook.com/book/167766>

4. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие для вузов / Л. А. Кузнецов. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. <https://e.lanbook.com/book/183616>

5. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. — 6-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 688 с. <https://e.lanbook.com/book/167765>

6. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчётов по общему и специальным курсам высшей математики: учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко.- СПб: Лань, 2022. — 463 с. <https://e.lanbook.com/book/211952>

7. Берков, Н. А. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений : учебное пособие / Н. А. Берков, Н. Н. Елисеева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 2 — 2022. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/211379>

8. Антонова, И. В. Кратные и криволинейные интегралы. Математический анализ : учебно-методическое пособие / И. В. Антонова, Н. А. Михайлова, Т. В. Тимченко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 46 с. <https://e.lanbook.com/book/256646>

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Начала математического анализа. Дифференциальное исчисление [Текст] практикум: учебное пособие / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики и информационных технологий. - Воронеж, 2021. - 91 с.

2. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Текст] : практикум : учебное пособие / М. В. Половинкина [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики и информационных технологий. - Воронеж, 2022. - 82 с.

3. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. — 3-е изд., перераб. — Москва : Физматлит, 2013. — Ч. 1. — 217 с. — <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>

4. Макаров, Е.В. Высшая математика: руководство к решению задач / Е.В. Макаров, К.Н. Лунгу. — Москва : Физматлит, 2009. — Ч. 2. — 383 с. — <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Учебная аудитория № 401 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EpsonEB-X18, настенный экран ScreenMedia)	Microsoft Windows 8.1,  Microsoft Office 2007 Standart,  Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Учебная аудитория. № 231 для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт.	
Учебная аудитория. № 225 для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт.	

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010  Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г.  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Standart,  Microsoft Open License  Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Windows XP,  Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008  <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО)  <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</a></p>
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**8.1** Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**8.2** Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>360</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>56,2</b>	<b>22,2</b>	<b>18,1</b>	<b>15,9</b>
Лекции	22	8	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия	24	10	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	3,3	1,2	1,2	0,9
Консультации перед экзаменом	4	2		2
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	2,4	0,8	0,8	0,8
<b>Вид аттестации (экзамен, зачет, экзамен)</b>	0,5	0,2	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>286,3</b>	<b>115</b>	<b>86</b>	<b>85,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	196,3	85	56	55,3
Подготовка к практическим занятиям	60	20	20	20
Выполнение контрольной работы	30	10	10	10
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>17,5</b>	<b>6,8</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Математика**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
2	ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ИД1 <sub>ОПК-6</sub> – демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
3	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет: использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками использования аппарата линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении задач профессиональной деятельности
ИД1 <sub>ОПК-6</sub> – демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	Знает: основные понятия и методы интегрального исчисления, необходимые при формализации и решении задач математического и имитационного моделирования
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать полученные знания основ интегрального исчисления, пригодные для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования
	Владеет: - навыками использования основ интегрального исчисления, пригодные для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования
ИД1 <sub>УК-1</sub> – анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа, основы ТФКП необходимые при анализе задачи и её дальнейшего решения
	Умеет: решать типовые математические задачи по основным разделам курса, необходимые при анализе задачи, выделении её базовых составляющих
	Владеет: навыками использования стандартных математических методов решения дифференциальных уравнений, гармонического анализа, ТФКП при анализе задачи, выделении её базовых составляющих и поиске необходимой информации для ее решения

## 2. Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства наименование заданий		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная и векторная алгебра	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	1-7	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	150-151	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	75-82	Бланочное или компьютерное тестирование
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8-13	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	83-88	Бланочное или компьютерное тестирование
3	Математический анализ	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	14-25	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	89-99	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	152-153	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	160-161	Проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-6	<i>Собеседование (вопросы к зачёту)</i>	41-50	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	100-106	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Интегральное исчисление	ОПК-6	<i>Собеседование (вопросы к зачёту)</i>	51-65	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	154-155	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	107-124	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	162-163	Проверка преподавателем
6	Дифференциальные уравнения	УК-1	<i>Собеседование (вопросы к зачёту)</i>	66-74	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	125-136	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	156-157	Проверка преподавателем
7	Ряды	УК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	26-33	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	137-144	Бланочное или компьютерное тестирование
8	Теория функции комплексного переменного	УК-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	145-149	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	158-159	Проверка преподавателем
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	34-40	Контроль преподавателем

## 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Испытание промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена (зачета), предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый билет включает в себя 1- 4 контрольных вопросов (*задач*), из них:

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 *задачи* на проверку умений и навыков.



### 3.1 Вопросы к экзамену

**3.1.1 ОПК - 1** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
1 семестр	
1	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
2	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
3	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
4	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
5	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
6	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
7	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
8	Уравнения прямой на плоскости.
9	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
10	Кривые второго порядка.
11	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
12	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
13	Взаимное расположение прямой и плоскости.
14	Функция. Предел функции при $x \rightarrow \infty$ , $x \rightarrow +\infty$ , $x \rightarrow -\infty$ . Теоремы о пределах.
15	1-й и 2-й замечательные пределы.
16	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
17	Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
18	Производная функции. Геометрический и механический смысл. Дифференциал функции.
19	Основные правила дифференцирования. Обратная функция. Производная обратной функции.
20	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной параметрически и неявно.
21	Производные высших порядков.
22	Правило Лопиталя.
23	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
24	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
25	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.

**3.1.2 УК - 1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Номер вопроса	Текст вопроса
3 семестр	
26	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости.
27	Признак Даламбера сходимости числового ряда.
28	Признаки Коши сходимости числового ряда.
29	Признаки сравнения сходимости числового ряда.
30	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
31	Абсолютная и условная сходимость.
32	Степенные ряды. Теорема Абеля.
33	Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
34	Комплексные числа. Комплексное число в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
35	Операции над комплексными числами.

36	Функции комплексной переменной. Элементарные функции комплексной переменной.
37	Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
38	Аналитическая функция. Свойства аналитических функций.
39	Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
40	Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.

### 3.2 Вопросы к зачёту

**3.2.1 ОПК – 6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Номер вопроса	Текст вопроса
2 семестр	
41	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
42	Предел и непрерывность функции двух переменных.
43	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
44	Дифференцируемость функции двух переменных.
45	Дифференциал функции двух переменных.
46	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
47	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
48	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума..
49	Производная по направлению.
50	Градиент функции. Свойства градиента.
51	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Правила интегрирования.
52	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
53	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
54	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
55	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
56	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
57	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
58	Вычисление площади плоской фигуры.
59	Объем тела вращения.
60	Использование понятия определённого интеграла в задачах профессиональной деятельности.
61	Несобственные интегралы.
62	Двойной интеграл. Определение, свойства.
63	Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
64	Замена переменной в двойном интеграле.
65	Приложение двойных интегралов.

**3.2.2 УК – 1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Номер вопроса	Текст вопроса
66	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.
67	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
68	Однородное уравнение.
69	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
70	Уравнение Бернулли.
71	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и част-

	ное решения).
72	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
73	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
74	Метод вариации произвольных постоянных.

### 3.3 Тесты (тестовые задания)

**3.3.1 ОПК - 1** Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
75	<p>Определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 \\ 3 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>, равен <b>1</b></p> <p>Решение: <math>\begin{vmatrix} 2 &amp; 3 \\ 3 &amp; 5 \end{vmatrix} = 10 - 9 = 1</math></p>
76	<p>Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 4 &amp; 8 \\ 3 &amp; -2 \end{pmatrix}</math>. Матрица <math>A-B</math> равна:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; -6 \\ 0 &amp; 7 \end{pmatrix}</math>    2) <math>\begin{pmatrix} -3 &amp; -6 \\ 0 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>    3) <math>\begin{pmatrix} 9 &amp; 8 \\ 0 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>    4) <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; 12 \\ 9 &amp; 8 \end{pmatrix}</math></p> <p>Решение:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-4 & 2-8 \\ 3-3 & 5+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$
77	<p>Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; -2 &amp; 7 \\ 0 &amp; 4 &amp; 3 \\ -1 &amp; 1 &amp; -4 \end{pmatrix}</math>. Алгебраическое дополнение для ее элемента <math>a_{23}</math> равно <b>3</b></p> <p>Решение</p> $a_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -1 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = -(-1-2) = 3$
78	<p>При решении системы <math>\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}</math> получены значения <math>x</math> и <math>y</math>. Сумма (<math>x + y</math>) равна <b>2,1</b></p> <p>Решение:</p> $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} = -4 - 6 = -10, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix} = -8 - 14 = -22, \quad \Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix} = 7 - 6 = 1$ $x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = 2,2, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = -0,1, \quad x + y = 2,1$
79	<p>Даны точки <math>A (-3; 5; 2)</math> и <math>B (0; 5; -2)</math>. Длина вектора <math>\overline{AB}</math> равна</p>

	<p><b><u>5</u></b></p> <p>Решение:  <math>\vec{AB} = (3; 0; -4),  \vec{AB}  = \sqrt{9+0+16} = 5</math></p>
80	<p>Скалярное произведение векторов <math>\vec{a}, \vec{b}</math> если <math>\vec{a} = \{3; 5; 8\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}</math> равно <b><u>7</u></b></p> <p>Решение: <math>\vec{a} \cdot \vec{b} = -3 + 10 + 0 = 7</math></p>
81	<p>Даны векторы <math>\vec{a} = \{2; 5; 7\}</math> и <math>\vec{a} = \{1; 2; 4\}</math>. Координаты векторного произведения <math>\vec{n} = \vec{a} \times \vec{a}</math> равны:</p> <p><b><u>√1</u></b>) (6; -1; -1) <span style="float: right;">2) (2; -4; 5</span>  <span style="float: right;">3) (6; 2; 1</span>  <span style="float: right;">4) (3</span></p> <p>8; 6)</p> <p>Решение:  <math display="block">\begin{vmatrix} i &amp; j &amp; k \\ 2 &amp; 5 &amp; 7 \\ 1 &amp; 2 &amp; 4 \end{vmatrix} = i \begin{vmatrix} 5 &amp; 7 \\ 2 &amp; 4 \end{vmatrix} - j \begin{vmatrix} 2 &amp; 7 \\ 1 &amp; 4 \end{vmatrix} + k \begin{vmatrix} 2 &amp; 5 \\ 1 &amp; 2 \end{vmatrix} = i(20 - 14) - j(8 - 7) + k(4 - 5) = 6i - j - k</math></p>
82	<p>Смешанное произведение векторов <math>\vec{a} = (1; -2; 0), \vec{b} = (1; 0; 2), \vec{c} = (-2; 4; 0)</math> равно <b><u>0</u></b></p> <p>Решение:  <math display="block">\begin{vmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 0 \\ 1 &amp; 0 &amp; 2 \\ -2 &amp; 4 &amp; 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 &amp; 2 \\ 4 &amp; 0 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ -2 &amp; 0 \end{vmatrix} = -8 + 8 = 0</math></p>
83	<p>Угловой коэффициент прямой <math>6x + 2y - 5 = 0</math> равен <b><u>-3</u></b></p> <p>Решение:  <math>y = -3x + 5/2</math></p>
84	<p>Через точки <math>A(2; 3)</math> и <math>B(3; 2)</math> проходит прямая, заданная уравнением:</p> <p><b><u>√1</u></b>) <math>y = 5 - x</math>    2) <math>y = 5x</math>    3) <math>y = x + 5</math>    4) <math>y = 5x + 5</math></p> <p>Решение:  <math>\frac{x-2}{3-2} = \frac{y-3}{2-3} \Rightarrow \frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{-1} \Rightarrow y-3 = -x+2 \Rightarrow y = 5-x</math></p>
85	<p>Расстояние от точки <math>A(4; 3)</math> до прямой <math>3x + 4y = 10</math> равно <b><u>2.8</u></b></p> <p>Решение:  <math>d = \frac{ 3 \cdot 4 + 4 \cdot 3 - 10 }{\sqrt{9+16}} = \frac{14}{5} = 2.8</math></p>
86	<p>Уравнение <math>9x^2 - 16y^2 = 144</math> есть уравнение <b><u>гиперболы</u></b></p>
87	<p>Уравнение плоскости, проходящей через точку <math>M_0(2; 1; -1)</math> и имеющей нормальный вектор <math>\vec{N} = \{1; -2; 3\}</math>, имеет вид:</p> <p>1) <math>2x + y + z + 1 = 0</math>    <b><u>√2</u></b>) <math>x - 2y + 3z + 3 = 0</math>  3) <math>x - y - 3z + 2 = 0</math>    4) <math>3x + y + z = 0</math></p>

	Решение $(x-2) - 2(y-1) + 3(z+1) = 0, x - 2y + 3z + 3 = 0$		
88	Радиус окружности $x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0$ равен <b>5</b> Решение $(x-4)^2 + (y+3)^2 - 16 - 9 = 0, (x-4)^2 + (y+3)^2 = 5^2$		
89	Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8}$ равен <b>1.5</b> Решение: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(x-1)}{(x-4)(x-2)} = \frac{4-1}{4-2} = 1,5$		
90	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5}$ равен <b>-0,25</b> Решение: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3/x + 1/x^2}{-8 + 13/x - 5/x^2} = \frac{2 + 3/\infty + 1/\infty}{-8 + 13/\infty - 5/\infty} = -\frac{1}{4} = -0.25$		
91	Функция $f(x)$ называется бесконечно малой функцией при $x \rightarrow a$ , если $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ равен <b>0</b>		
92	Предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1-3x)}{2-6x}$ равен <b>0.5</b> Решение: $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2+6x} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2(1+3x)} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{1+3x} = \frac{1}{2}$		
93	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}}$ равен <b>-2</b> Решение: $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}} = \left( \lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{1}{x}} \right)^{-2} = \ln e^{-2} = -2$		
94	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется <b>производной от данной функции</b>		
95	Производная от функции $y = x^2 \sin x$ равна: 1) $y' = x^2 + \sin x$ 2) $y' = 2x \sin x$ 3) $y' = x^2 \cos x$ <b>√4)</b> $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$		
96	Производная от функции $y = \ln(1+e^x)$ равна: 1) $y' = \frac{1}{1+e^x}$ <b>√2)</b> $y' = \frac{e^x}{1+e^x}$ 3) $y' = 1 - \frac{1}{1+e^x}$ 4) $y' = x \frac{1}{1+e^x}$		
97	Установите соответствие между заданными функциями и их производными		
	1	$y = \sin x$	А $y' = \frac{1}{\cos^2 x}$
	2	$y = \cos x$	Б $y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$

	3	$y = \operatorname{tg} x$	В	$y' = \cos x$								
	4	$y = \operatorname{ctg} x$	Г	$y' = -\sin x$								
<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>												
98	<p align="center"><b>Отметьте неверные варианты:</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/>1) <math>(Cu)' = C - u'</math>    2) <math>(u+v)' = u'+v'</math>    <input checked="" type="checkbox"/>3) <math>(u \cdot v)' = u' \cdot v'</math>    4) <math>\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}</math> </p>											
99	<p>Экстремум функции <math>y = 4x - x^2</math> находится в точке <math>x_0 = \underline{2}</math></p> <p>Решение:</p> <p><math>y' = 4 - 2x \Rightarrow 4 - 2x = 0 \Rightarrow x=2</math></p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td><math>(-\infty; 2)</math></td> <td>2</td> <td><math>(2; \infty)</math></td> </tr> <tr> <td>y'</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> </table>				x	$(-\infty; 2)$	2	$(2; \infty)$	y'	+	0	-
x	$(-\infty; 2)$	2	$(2; \infty)$									
y'	+	0	-									

### 3.3.2 ОПК – 6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
100	<p>Частная производная функции <math>z = 5x^2y - y^3 + 7</math> по переменной (y) при <math>x = 1, y = 0</math> равна <u>5</u></p> <p>Решение:</p> $\frac{\partial z}{\partial y}(x=1, y=0) = (5x^2 - 3y^2) _{x=1, y=0} = 5$
101	<p>Если <math>u = \ln(x^2 - y + 6z)</math>, то значение <math>u'_x</math> в точке M(1; 3; 1) равно <u>0,5</u></p> <p>Решение:</p> $u'_x _M = \frac{2x}{x^2 - y + 6z} _M = \frac{2}{1 - 3 + 6} = 0.5$
102	<p>Частная производная <math>\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}</math> функции <math>z = \frac{y^2}{x}</math> равна:</p> <p>1) <math>-\frac{2}{x}</math>    <input checked="" type="checkbox"/>2) <math>\frac{2}{x}</math>    3) <math>\frac{2y}{x^2}</math>    4) <math>\frac{1}{x}</math>;</p>
103	<p>Выражение <math>z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta</math> определяет <b><u>производную по направлению</u></b></p>
104	<p><b>Градиентом</b> функции <math>u = f(x, y, z)</math> - вектор, координатами которого в каждой точке некоторой области являются частные производные этой функции. Ответ введите словом (существительное в именительном падеже).</p>
105	<p>Частная производная <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> функции <math>z = x^2y - y^2</math> равна:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>1) <math>2xy</math>    2) <math>x^2y - 2y</math>    3) <math>2x</math>    4) <math>-2y</math></p>
106	<p>Найти частную производную функции <math>z = 5x^2y - y^3 + 7</math> по переменной x при <math>x = 4, y = 5</math>. Ответ введите число. <u>200</u></p> <p>Решение:</p>

	$\frac{\partial z}{\partial x}(x=4, y=5) = (10xy) _{x=4, y=5} = 200$
107	<b>Первообразная</b> функции $f(x)$ на некотором промежутке $X$ — это функция, производная которой равна $f(x)$ для каждого $x \in X$ . Ответ введите словом.
108	<b>Правильная</b> рациональная дробь — это дробь, у которой степень числителя меньше степени знаменателя. Ответ введите словом.
109	<b>Неправильная</b> рациональная дробь — это дробь, у которой степень числителя больше либо равна степени знаменателя. Ответ введите словом.
110	<p><b>Интегральная</b> сумма функции <math>f(x)</math> на отрезке <math>[a, b]</math> имеет вид:</p> $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i,$ <p>где <math>a = x_0 &lt; x_1 &lt; \dots &lt; x_{n-1} &lt; x_n = b</math>, <math>x_i \in [x_{i-1}, x_i]</math>, <math>\Delta x_i = x_i - x_{i-1}, i = 1, \dots, n</math>.</p> <p>Ответ введите словом.</p>
111	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств определенного интеграла:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) <math>\int_a^b (f_1(x) + f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx + \int_a^b f_2(x) dx</math></p> <p>2) <math>\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx</math></p> <p>3) <math>\int_a^b (f_1(x) \cdot f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx \cdot \int_a^b f_2(x) dx</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4) <math>\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx.</math></p>
112	<p>Неопределенный интеграл <math>\int x^3 \ln x dx</math> равен:</p> <p>1) <math>x^3 \ln x - \frac{x^4}{4} + C</math>      2) <math>x^3 \ln x - \frac{x^4}{16} + C</math></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3) <math>x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{16} + C</math>      4) <math>x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{4} + C</math></p> <p>Решение:</p> $\int x^3 \ln x dx = \left\{ \begin{array}{l} U = \ln x; \quad x^3 dx = dV \\ dU = \frac{dx}{x}; \quad V = \frac{x^4}{4} \end{array} \right\} =$ $= \frac{x^4}{4} \ln x - \int \frac{x^4}{4} \frac{dx}{x} = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{1}{4} \int x^3 dx = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$
113	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \sin(3-2x) dx</math> равен</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) <math>1/2 \cos(3-2x) + C</math>      2) <math>2 \cos(3-2x) + C</math></p> <p>3) <math>-1/2 \cos(3-2x) + C</math>      4) <math>-2 \cos(3-2x) + C</math></p>
114	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \arcsin x dx</math> равен:</p>

	<p>1) <math>x \arcsin x - \sqrt{1-x^2} + C</math>      2) <math>\arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C</math></p> <p>3) <math>\arcsin x - \sqrt{1-x^2} + C</math>      <math>\sqrt{4}</math>) <math>x \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C</math></p> <p><b>Решение</b></p> $\int \arcsin x dx = \left\{ \begin{array}{l} U = \arcsin x; \quad dx = dV \\ dU = \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}; \quad V = x \end{array} \right\} =$ $= x \cdot \arcsin x - \int x \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + c$
115	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^4 \left( x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx</math></p> <p><b>Решение:</b></p> $\int_2^4 \left( x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx = \frac{x^4}{4} \Big _2^4 - \frac{4}{x} \Big _2^4 = \frac{4^4}{4} - \frac{2^4}{4} - \frac{4}{4} + \frac{4}{2} = 64 - 4 - 1 + 2 = 61.$ <p><b>Ответ:</b> <u>61</u></p>
116	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^2 \frac{16}{\pi(x^2+4)} dx</math>.</p> <p><b>Решение.</b></p> $\frac{16}{\pi} \int_0^2 \frac{1}{x^2+4} dx = \frac{16}{\pi} \cdot \frac{1}{2} \arctg \frac{x}{2} \Big _0^2 = \frac{8}{\pi} (\arctg 1 - \arctg 0) = \frac{8}{\pi} \left( \frac{\pi}{4} - 0 \right) = 2.$ <p><b>Ответ:</b> <u>2</u></p>
117	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x(2-x^2)^5 dx</math>.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>Положим <math>t = 2 - x^2</math>. Тогда <math>x dx = -\frac{1}{2} dt</math>. Если <math>x=0</math>, то <math>t = 2 - 0^2 = 2</math>, и если <math>x=1</math>, то <math>t = 1</math>. Следовательно,</p> $\int_0^1 x(2-x^2)^5 dx = \int_2^1 \left( -\frac{4}{2} \right) t^5 dt = -2 \frac{t^6}{6} \Big _2^1 = \frac{t^6}{3} \Big _1^2 = \frac{2^6}{3} - \frac{1^6}{3} = \frac{64-1}{3} = 21.$ <p><b>Ответ:</b> <u>21</u></p>
118	<p>Определенный интеграл <math>\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx</math> равен <u>0.5</u></p> <p><b>Решение:</b></p> $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx = \frac{1}{2} \sin(2x) \Big _0^{\pi/4} = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \sin(0) = 0.5$



119	<p>Определенный интеграл <math>\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}</math> равен <u>2</u></p> <p>Решение:</p> $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}} = 2\sqrt{x-1} \Big _2^5 = 2\sqrt{5-1} - 2\sqrt{2-1} = 2$
120	<p>Расположите определенные интегралы по возрастанию их значений.</p> <p>1) <math>\int_0^4 x dx</math>                      2) <math>\int_0^3 x^2 dx</math>                      3) <math>\int_0^2 x^3 dx</math>                      4) <math>\int_0^1 x^4 dx</math></p> <p>Ответ: 4) 3); 1); 2)</p>
121	<p>Площадь области, ограниченной линиями <math>y = 2x</math>, <math>y = x</math>, <math>x = 1</math> равна <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^1 (2x - x) dx = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} \Big _0^1 = \frac{1}{2} = 0.5$
122	<p>Найти площадь области, ограниченной линиями <math>y = 3x</math>, <math>y = x</math>, <math>x = 1</math>. Ответ введите числом.</p> <p>Решение:</p> $S = \int_0^1 (3x - x) dx = \int_0^1 2x dx = x^2 \Big _0^1 = 1 - 0 = 1$ <p>Ответ: <u>1</u></p>
123	<p>Повторный интеграл <math>\int_0^1 dx \int_0^x 3x dy</math> равен <u>1</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^1 dx \int_0^x 3x dy = \int_0^1 3x dx \int_0^x dy = \int_0^1 3x dx y \Big _0^x = \int_0^1 3x^2 dx = 3 \frac{x^3}{3} \Big _0^1 = 1$
124	<p>Вычислить повторный интеграл <math>\int_0^2 dx \int_0^1 3x^3 y^2 dy</math></p> <p>Решение</p> $\int_0^2 dx \int_0^1 3x^3 y^2 dy = \int_0^2 3x^3 \frac{y^3}{3} \Big _0^1 dx = \int_0^2 x^3 dx = \frac{x^4}{4} \Big _0^2 = 4$ <p>Ответ: <u>2</u></p>

**3.3.3 УК – 1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
125	Каков порядок дифференциального уравнения $y'' + (y''')^4 + y - x = 0$ ? <u>третий</u>
126	Как называется дифференциальное уравнение $y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$ ? <u>линейное</u>

127	Нахождение частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям называется решением задачи <u>Коши</u>			
128	Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид $\sqrt{1}$ ) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$ Решение: $\int y dy = \int (e^x + 1) dx \Rightarrow \frac{y^2}{2} = e^x + x + c \Rightarrow y^2 = 2e^x + 2x + c$			
129	Общее решение дифференциального уравнения $xy' - y = 1$ имеет вид <u>Cx - 1</u> Решение: $xy' = y + 1 \Rightarrow \int \frac{dy}{y+1} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln y+1  = \ln x  + \ln c \Rightarrow y = cx - 1$			
130	Корни характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + y' - 2y = 0$ равны (перечислите через запятую) <u>-2, 1</u>			
131	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' = -7$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чн}} = Axe^{3x}$ $\sqrt{2}$ ) $y_{\text{чн}} = Ax$ 3) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)e^{3x}$ 4) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)x$			
132	Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются... Выберите несколько ответов. 1) $y' + y \sin x = xe^{\cos x}$ $\sqrt{2}$ ) $xy' = y \ln^5 x$ $\sqrt{3}$ ) $x^2 y' + 4y' = xy$ 4) $y' - \frac{2y}{x} = y^2$			
133	Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' - 3y' - 10y = 0$ . Сумма корней его характеристического уравнения равна <u>3</u>			
134	Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами			
	1	$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$	А	уравнение с разделяющимися переменными
	2	$y' - \frac{y}{x} = y^2$	Б	однородное уравнение
	3	$y' = 5^x + \frac{y}{x}$	В	линейное уравнение
	4	$y' = y^2 \cos x$	Г	Уравнение Бернулли
	<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>			
135	Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими решениями			
	1	$y'' + y = 0$	А	$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$
	2	$y'' + y' = 0$	Б	$y = C_1 + C_2 e^x$
	3	$y'' - y = 0$	В	$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$
	4	$y'' - y' = 0$	Г	$y = C_1 + C_2 e^{-x}$
	<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>			
136	<b>Линейное</b> дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:			

	$\frac{dy}{dx} + p(x)y = f(x).$																
137	<p>Найти радиус сходимости степенного ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)^2 \cdot 2^n}.$ <p>Решение:</p> $a_n = \frac{1}{(n+1)^2 \cdot 2^n}; \quad a_{n+1} = \frac{1}{(n+2)^2 \cdot 2^{n+1}};$ $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left  \frac{a_n}{a_{n+1}} \right  = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2 \cdot 2^{n+1}}{(n+1)^2 \cdot 2^n} = 2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2}{(n+1)^2} = 2.$ <p>Ответ: <u>2</u></p>																
138	<p>Если числовой ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} u_n</math> сходится, то <math>\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \underline{0}</math>.</p> <p>Ответ введите числом.</p>																
139	<p>Установите соответствие между рядами и признаками сходимости, которые нужно применить для их исследования</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;"><math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}</math></td> <td style="text-align: center;">А</td> <td>интегральный признак</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;"><math>\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n</math></td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td>признак сравнения</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;"><math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}</math></td> <td style="text-align: center;">В</td> <td>признак Даламбера</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;"><math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}</math></td> <td style="text-align: center;">Г</td> <td>радикальный признак</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</p>	1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак	2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения	3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера	4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак														
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения														
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера														
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак														
140	<p>Расположите степенные ряды по возрастанию их радиусов сходимости</p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n}</math>      2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2 + 1}</math>      3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}</math>      4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n n!}{2^n}</math></p> <p>Ответ: <b>4); 2); 3); 1)</b></p>																
141	<p>Для исследования сходимости числового ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3^n (n+1)!}</math> следует применить признак <b>Даламбера</b></p>																
142	<p>Среди приведенных рядов сходятся... Выберите несколько ответов.</p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}</math>      2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}</math>      3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}</math>      4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}</math></p> <p>Ответ: <b>3, 4</b></p>																

143	<p>Если <math>\alpha &gt; 1</math>, то ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}</math> <b>сходится</b>.</p> <p>Ответ введите словом.</p>																
144	<p>Установите соответствие между рядами и признаками сходимости, которые нужно применить для их исследования</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}</math></td> <td>А</td> <td>интегральный признак</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n</math></td> <td>Б</td> <td>признак сравнения</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}</math></td> <td>В</td> <td>признак Даламбера</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td><math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}</math></td> <td>Г</td> <td>радикальный признак</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</p>	1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак	2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения	3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера	4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак														
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения														
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера														
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак														
145	<p>Действительная часть комплексного числа <math>z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}</math> равна:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) 2      2) <math>\sqrt{2}</math>      3) <math>2\sqrt{2}</math>      4) 1</p> <p>Решение</p> $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i} = \frac{2\sqrt{2}(1-i)}{(1+i)(1-i)} = \frac{2\sqrt{2}(1-i)}{2} = \sqrt{2} - \sqrt{2}i$ <p><math>x = \sqrt{2}, y = -\sqrt{2},  z  = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + (-\sqrt{2})^2} = 2,</math></p>																
146	<p>Аргумент комплексного числа <math>z = \sqrt{3} + i</math> равен:</p> <p>1) <math>\varphi = \frac{\pi}{2}</math>      <input checked="" type="checkbox"/> 2) <math>\varphi = \frac{\pi}{3}</math>      3) <math>\varphi = \frac{\pi}{6}</math>      4) <math>\varphi = \frac{\pi}{4}</math></p> <p>Решение: <math>x = \sqrt{3}, y = 1, \varphi = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = \operatorname{arctg} \sqrt{3} = \frac{\pi}{3}</math></p>																
147	<p>Комплексное число <math>z = 1 + i</math> в тригонометрической форме имеет вид:</p> <p>1) <math>z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2} \right)</math>      2) <math>z = 1 \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)</math></p> <p>3) <math>z = 1 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)</math>      <input checked="" type="checkbox"/> 4) <math>z = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)</math></p> <p>Решение: <math>x = 1, y = 1,  z  = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}, \varphi = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} = \operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4}</math></p> $z =  z  \left( \cos \varphi + i \sin \varphi \right) = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$																
148	<p>Выражение <math>(1+i)^3</math> равно:</p> <p>1) <math>2+2i</math>      2) <math>-2-i</math>      <input checked="" type="checkbox"/> 3) <math>-2+2i</math>      4) <math>-1+i</math></p> <p>Решение</p>																

	$(1+i)^3 = 1+3i+3i^2+i^3 = 1+3i-3-i = -2+2i$
149	<p>Выполнение действий над комплексными числами в выражении <math>\frac{2+4i}{-1+3i}</math> приводит к результату:</p> <p>1) <math>1+i</math>    <math>\sqrt{2}</math> <math>1-i</math>    3) <math>2-3i</math>    4) <math>4+5i</math></p> <p>Решение:</p> $\frac{2+4i}{-1+3i} = \frac{(2+4i)(-1-3i)}{(-1+3i)(-1-3i)} = \frac{10-10i}{10} = 1-i$

### 3.4 Контрольная работа

**3.4.1 ОПК – 1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
150	<p>1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(2,2,1), B(0,1,2), C(3,4,1), D(4,-2,0). Найти: 1) <math>2AC+AD</math>; 2) угол между векторами AB и BC; 3) площадь грани ADC; 4) объем пирамиды ABCD.</p> <p>2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(0,-7), B(8,1), C(-2,3). Найти: 1) уравнение стороны BC; 2) уравнение прямой, проходящей через вершину A, параллельно противоположной стороне.</p>
151	<p>1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(3,-4,4), B(4,3,-4), C(6,-2,-1), D(-4,-2,3). Найти: 1) <math>3BC - BD</math>; 2) угол между векторами BA и DA; 3) площадь грани BCD; 4) объем пирамиды ABCD.</p> <p>2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(-4,-7), B(1,-1), C(-7,-2). Найти: 1) уравнение стороны AC; 2) уравнение прямой, проходящей через вершину B, перпендикулярно противоположной стороне.</p>
152	<p>1. Найти производную <math>y'(x)</math> функции <math>y(x)</math>, заданной параметрически с помощью уравнений:</p> $\begin{cases} x = \sqrt{1-25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ <p>Найти производные функций:</p> <p>2. <math>y = \ln^4(3x^2+1)</math>    3. <math>y = x^{\cos 2x}</math>    4. <math>y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\operatorname{tg} x}}</math>    5. <math>y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)</math></p>
153	<p>1. Найти производную <math>y'(x)</math> функции <math>y(x)</math>, заданной параметрически с помощью уравнений:</p> $\begin{cases} x = \sqrt{\cos 4t} \\ y = \sin^2(4t) \end{cases}$ <p>Найти производные функций:</p> <p>2. <math>y = \operatorname{arctg}^2(\ln x)</math>    3. <math>y = \frac{10^{\operatorname{ctg} x}}{\ln(3x+2)}</math>    4. <math>y = \sqrt{\operatorname{tg} x} \cdot \arccos^2 x</math>    5. <math>y = x^{\operatorname{ctg} 3x}</math>.</p>

**3.4.2 ОПК – 6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Номер вопроса	Текст задания
154	$1. \int \frac{\sqrt[7]{\arcsin^4 x}}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad 2. \int \frac{3x+1}{x^2-5x+4} dx \quad 3. \int \frac{\log_3^2 x}{x^2} dx.$ $4. \int \frac{(x^3+x)dx}{x^2-2x-1}. \quad 5. \int \frac{dx}{7\sqrt[3]{x}+5\sqrt{x}}. \quad 6. \int \frac{dx}{4\sin^2 x+6\cos^2 x-3}$
155	$1. \int \frac{dx}{(9-\operatorname{ctg}x)^5 \cdot \sin^2 x}. \quad 2. \int (4x^2-5) \cdot 7^{2x-1} \cdot dx. \quad 3. \int \frac{dx}{\sqrt{5-8x-4x^2}}$ $4. \int \frac{dx}{3-5\cos x}. \quad 5. \int \frac{\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x^2}} dx. \quad 6. \int \frac{2x^2-3x+16}{(x^3-16x)} dx.$

**3.4.3 УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Номер вопроса	Текст задания
156	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' + \frac{1}{x} y = \frac{1}{x \cos^2 x} \quad 4. y'' = y' \operatorname{ctg} x \quad 5. y'' - 5y' + 4y = \cos x$
157	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \cos^2 x dy - y^3 dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' - y \cos x = \frac{e^{\sin x}}{1+x^2} \quad 4. y'' - (\cos y)(y')^3 = 0$ $5. y'' - 3y' - 4y = e^x$
158	$1. \text{Вычислить } (2+i)^{150}$ $2. \text{Записать в тригонометрической и показательной формах } \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$ $3. \text{Изобразить множество, заданное системой неравенств: } \begin{cases}  z-i  < 2 \\ 0 < \operatorname{Re} z \leq 1 \end{cases}$ $4. \text{Значение функции представить в алгебраической форме } \operatorname{ch}(2 + \pi i / 2)$

159	<p>1. Вычислить <math>\frac{1+2i}{3-i} + (1-i)^2</math></p> <p>2. Записать в тригонометрической и показательной формах <math>\frac{-4}{1-i\sqrt{3}}</math></p> <p>3. Изобразить множество, заданное системой неравенств: <math>\begin{cases}  z-i  \leq 1 \\ \operatorname{Re} z \geq 3 \\ \operatorname{Im} z &lt; 1 \end{cases}</math></p> <p>4. Значение функции представить в алгебраической форме <math>\ln(\sqrt{3} + i)</math></p>
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

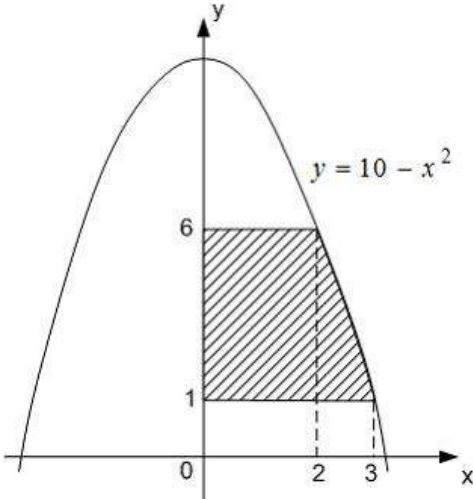
### 3.5 Кейс- задания

**3.5.1 ОПК – 1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
160	<p>Объём продукции <math>u</math>, выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выражается функцией <math>u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50</math>, где <math>t</math> – время, ч; причём <math>1 \leq t \leq 8</math>. Вычислить производительность труда. Вычислить производительность труда через 1 ч после начала и за 1 ч до окончания рабочего дня. В какое время производительность труда максимальна? Решение:</p> <p>1. Производительность <math>u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100</math>.</p> <p>2. Производительность труда через 1 ч после начала рабочего дня <math>u'(2) = -\frac{5}{2} \cdot 2^2 + 15 \cdot 2 + 100 = 120</math></p> <p>3. Производительность труда за 1 ч до окончания рабочего дня <math>u'(7) = -\frac{5}{2} \cdot 7^2 + 15 \cdot 7 + 100 = 82,5</math></p> <p>4. <math>u'(t) = -5t + 15 = 0 \Rightarrow t = 3</math>. Точка является точкой максимума. Максимальная производительность равна <math>u'(3) = -\frac{5}{2} \cdot 3^2 + 15 \cdot 3 + 100 = 122,5</math></p>
161	<p>Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды от <math>0^\circ\text{C}</math> до <math>t^\circ\text{C}</math>, определяется формулой <math>Q(t) = t + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3a \cdot 10^{-7} \cdot t^3</math>. Теплоёмкость воды <math>c(t)</math> при <math>t=100^\circ\text{C}</math>. равна 1,013. Найдите значение параметра <math>a</math>. Решение:</p> <p>1. <math>c(t) = Q'(t) = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot t + 9a \cdot 10^{-7} \cdot t^2</math></p> <p>2. <math>1.013 = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot 100 + 9a \cdot 10^{-7} \cdot 100^2</math>  <math>1.013 = 1 + 0.004 + 0.009a \Rightarrow a = 1</math>.</p>

**3.5.2 ОПК – 6** Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Номер вопроса	Текст задания
162	Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = 16t - 4t^2$ . Найти длину пути

	<p>от начала движения до его остановки. Решение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найдём время остановки <math>16t - 4t^2 = 0 \Rightarrow t = 4</math>.</li> <li>2. Длина пути <math>\int_0^4 (16t - 4t^2) dt = \left( 8t^2 - \frac{4t^3}{3} \right) \Big _0^4 = 128 - \frac{256}{3} = \frac{128}{3} \approx 42,67</math></li> </ol>
163	<p>Вычислить площадь фигуры, изображенной на рисунке.</p>  <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S = S_1 + S_2</math></li> <li>2. Площадь прямоугольника <math>S_1 = 2 \cdot 5 = 10</math></li> <li>3. Площадь криволинейной трапеции</li> </ol> $S_2 = \int_2^3 (10 - x^2 - 1) dx = \left( 9x - \frac{x^3}{3} \right) \Big _2^3 = 27 - 9 - \left( 18 - \frac{8}{3} \right) = \frac{8}{3} \approx 2,67$ <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <math>S = 10 + 2,67 = 12,67</math></li> </ol>

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

По итогам изучения дисциплины за семестр выставляется средневзвешенная оценка с учетом рейтинговой системы оценивания.



**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<b>5.1 Шифр и наименование компетенции</b>					
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
<b>ЗНАТЬ:</b> - основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые при решении задач профессиональной деятельности	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент проявил полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием	отлично	Освоена (повышенный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	не зачтено	Не освоена (недостаточный)

			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой	зачтено	Освоена (базовый)
<b>УМЕТЬ:</b> - использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа при решении задач профессиональной деятельности	Тестовые задания	Результаты тестирования	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования аппарата линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	Методика решения представленных задач	студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	отлично	
	Кейс - задания	Результаты решения задания	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	
<b>5.2 Шифр и наименование компетенции</b>					
<b>ОПК - 6</b> Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования					
<b>ЗНАТЬ:</b> - основные понятия и методы интегрального исчисления, необходимые при формализации и решении задач математического и имитационного моделирования	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего	зачтено	Освоена (базовый)

			обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой		
<b>УМЕТЬ:</b> - обрабатывать и интерпретировать полученные знания основ интегрального исчисления, пригодные для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования	Тестовые задания	Результаты тестирования	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	Отлично	
	Контрольная работа	Методика решения представленных задач	студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	отлично	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками использования основ интегрального исчисления, пригодные для практического применения в задачах математического и имитационного моделирования	Кейс - задания	Результаты решения задания	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	
<b>5.3 Шифр и наименование компетенции</b>					
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
<b>ЗНАТЬ:</b> - методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа, основы ТФКП необходимые при анализе задачи и её дальнейшего решения	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической	удовлетворительно	Освоена (базовый)

			деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора		
			студент проявил полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием	отлично	Освоена (повышенный)
	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой	зачтено	Освоена (базовый)
<b>УМЕТЬ:</b> - решать типовые математические задачи по основным разделам курса, необходимые при анализе задачи, выделении её базовых составляющих позицию	Тестовые задания	Результаты тестирования	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками использования стандартных математических методов решения дифференциальных уравнений, гармонического	Контрольная работа	Методика решения представленных задач	студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику ре-	хорошо	Освоена

анализа, ТФКП при анализе задачи, выделении ее базовых составляющих и поиске необходимой информации для ее решения			шения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки		(повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет		