

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цель и задачи дисциплины

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

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871.

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	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
2	ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-1 _{ОПК-1} – Анализирует задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах.
3	ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ИД-2 _{ОПК-2} – Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа
	Умеет: решать типовые математические задачи по основным разделам курса, обрабатывать и анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие с привлечением соответствующего математического аппарата
	Владеет: навыками использования стандартных математических методов, необходимых при анализе задачи и ее декомпозиции

ИДЗ _{ук-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа
	Умеет: использовать аппарат решения дифференциальных уравнений, гармонического анализа для оценивания достоинства и недостатков возможных вариантов решения поставленной задачи
	Владеет: навыками использования стандартных математических методов решения дифференциальных уравнений, гармонического анализа, необходимых при рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков
ИД-1 _{Опк-1} – Анализирует задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах.	Знает: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, необходимые при анализе задач управления в технических системах
	Умеет: использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа обрабатывать и анализировать полученные результаты, выделять базовые составляющие управления в технических системах с привлечением соответствующего математического аппарата
ИД-2 _{Опк-2} – Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин.	Знает: основные понятия и методы интегрального исчисления
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать полученные знания математики, необходимые для формирования собственных суждений и оценок
	Владеет: навыками грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях полученных при изучении дисциплины «Математика» в школе.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для дисциплин: «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Математические модели и численные методы в решении задач АСУТП», «Теория автоматического управления», «Моделирование систем управления», «Автоматизация проектирования систем и средств управления».

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 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	360	144	216
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	172,7	78,7	94
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	99	45	54
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	119,7	31,5	88,2
Проработка материалов по конспекту лекций	33	15	18
Проработка материалов по учебникам и пособиям	43,7	8,5	35,2
Подготовка к практическим занятиям	43	8	35
Подготовка к экзамену	67,6	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1 семестр			
1	Линейная и векторная алгебра	Матрицы, действия над матрицами, определители. Системы линейных уравнений. Применение линейной алгебры в моделях управления в технических системах. Векторная алгебра.	26
2	Аналитическая геометрия	Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.	26
3	Математический анализ	Пределы и последовательности. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной в теории управления. Применение законов и методов математического анализа при формализации профессиональных задач.	54,5
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Подготовка к экзамену</i>	33,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	0,2
2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Функции нескольких переменных в теории управления в технических системах.	13
5	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Методы вычисления. Определенный интеграл, его свойства и приложения. Использование понятия определённого интеграла при формулировании задач профессиональной деятельности.	68
6	Дифференциальные уравнения	Задачи управления в технических системах, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. линейные дифференциальные уравнения. Использование дифференциальных уравнений при применении системного подхода для решения поставленных задач.	63
7	Ряды	Числовые ряды. Функциональные ряды.	34,2
		<i>Консультации текущие</i>	1,8
		<i>Подготовка к экзамену</i>	33,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, 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
			<i>1,5</i>	
			<i>33,8</i>	
			<i>2</i>	
			<i>0,2</i>	

2 семестр				
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	3	4	6
5	Интегральное исчисление	14	22	32
6	Дифференциальные уравнения	11	20	32
7	Ряды	8	8	18,2
<i>Консультации текущие</i>		1,8		
<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8		
<i>Консультации перед экзаменом</i>		2		
<i>Экзамен</i>		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. Матрицы, действия над матрицами. Решение систем матричным способом. Применение линейной алгебры в моделях управления в технических системах. Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	8
2	Аналитическая геометрия	Линия на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	8
3	Математический анализ	Введение в анализ. Функция, способы задания функции, поведение функции на интервале. Применение функций при построении моделей управления в технических системах. Пределы. Определение, свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Производная функции, свойства. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Дифференциал функции. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю. Исследование функции. Приложение производной в теории управления.	14
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. Функции нескольких переменных в теории управления в технических системах.	3
5	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Приложения определенного интеграла. Использование понятия определенного интеграла при формулировании задач профессиональной деятельности. Многомерный интеграл. Определение, свойства, вычисление.	14
6	Дифференциальные уравнения	Задачи управления в технических системах, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.	11

		Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Использование дифференциальных уравнений при применении системного подхода для решения поставленных задач.	
7	Ряды	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	8

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. Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем матричным способом. Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.	10
2	Аналитическая геометрия	Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс. Гипербола, парабола. Плоскость, уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	12
3	Математический анализ	Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, точки разрыва. Производная функции. Основные правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной неявно и заданной параметрически. Дифференциал функции. Исследование функции. Приложение производной в теории управления.	23
2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Вычисление частных производных первого и высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	4
5	Интегральное исчисление	Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений, некоторых иррациональных выражений. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Вычисление несобственных интегралов. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения. Использование понятия определенного интеграла при формулировании задач профессиональной деятельности. Вычисление многомерных интегралов.	22
6	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие	20

		понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Использование дифференциальных уравнений в задачах управления в технических системах.	
7	Ряды	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	8

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	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	8
2	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	6
3	Математический анализ	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	17,5
2 семестр			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	6
5	Интегральное исчисление	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	32
6	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	32
7	Ряды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	18,2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

Балдин, К. В. Высшая математика : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. : табл., граф., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

Сборник задач по высшей математике [Текст] : учебное пособие для вузов (гриф Пр.) / В.П. Минорский. - 14-е издание. - Москва : Альянс, 2020. - 336 с.

Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9878-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/200084>

Высшая математика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений (гриф МО) / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФА-М, 2021. - 479 с.

6.2 Дополнительная литература:

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, 2022 — Часть 1 — 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1562-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211376>

Берман, Г. Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0887-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210572>

Мышкис, А. Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы : учебное пособие / А. Д. Мышкис. — 3-е изд.,стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-0395-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210317>

Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты / Л. А. Кузнецов. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45701-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279845>

Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. — 6-е изд.,испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-0572-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210314>

Богомолова, Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211952>

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, 2022 — Часть 2 — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1563-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211379>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

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. - URL: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2445>

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.

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

Макаров, Е. В. Высшая математика. Руководство к решению задач : учебное пособие / Е. В. Макаров, К. Н. Лунгу. – Москва : Физматлит, 2009. – Часть 2. – 383 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – [ЭИ]. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 401

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийный проектор Epson EH-TW650; настенный экран.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 231

Комплект мебели для учебного процесса.

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

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) **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 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	360	144	216
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	40,4	28,5	28,5
Лекции	16	6	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	16	6	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	2,4	0,9	1,5
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	306	121,3	184,7
Проработка материалов по конспекту лекций	18	21	14
Проработка материалов по учебникам и пособиям	191	60,3	130,7
Подготовка к практическим занятиям	40	20	20
Контрольная работа	40	20	20
Подготовка к экзамену (контроль)	13,6	6,8	6,8

**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	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
2	ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИД-1 _{ОПК-1} – Анализирует задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах.
3	ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ИД-2 _{ОПК-2} – Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{УК-1} – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа
	Умеет: решать типовые математические задачи по основным разделам курса, обрабатывать и анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие с привлечением соответствующего математического аппарата
	Владеет: навыками использования стандартных математических методов, необходимых при анализе задачи и ее декомпозиции
ИД3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа
	Умеет: использовать аппарат решения дифференциальных уравнений, гармонического анализа для оценивания достоинства и недостатков возможных вариантов решения поставленной задачи
	Владеет: навыками использования стандартных математических методов решения дифференциальных уравнений, гармонического анализа, необходимых при рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков
ИД-1 _{ОПК-1} – Анализирует задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах.	Знает: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, необходимые при анализе задач управления в технических системах
	Умеет: использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа обрабатывать и анализировать полученные результаты, выделять базовые составляющие управления в технических системах с привлечением соответствующего математического аппарата
	Владеет: навыками грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математики
ИД-2 _{ОПК-2} – Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин.	Знает: основные понятия и методы интегрального исчисления
	Умеет: обрабатывать и интерпретировать полученные знания математики, необходимые для формирования собственных суждений и оценок
	Владеет: навыками грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математики

2 Паспорт 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>	66 - 67	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	80 - 87	Бланочное или компьютерное тестирование
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8 - 13	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	88 - 93	Бланочное или компьютерное тестирование
3	Математический анализ	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	14 - 25	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	94 - 102	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	68 - 69	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	76 - 77	Проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-2	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	26 - 35	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	103-109	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-2	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	36 - 50	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	70 - 71	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	110 - 125	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	78 - 79	Проверка преподавателем
6	Дифференциальные уравнения	УК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	51 - 58	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	126 - 143	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	72 - 73	Проверка преподавателем
7	Ряды	УК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	59-65	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	79-80	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	144 - 155	Бланочное или компьютерное тестирование

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 дисциплины.

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 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст вопроса
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 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.

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК - 2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

Номер вопроса	Текст вопроса
26	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
27	Предел и непрерывность функции двух переменных.
28	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
29	Дифференцируемость функции двух переменных.
30	Дифференциал функции двух переменных.
31	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
32	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
33	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.

34	Производная по направлению.
35	Градиент функции. Свойства градиента
36	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
37	Свойства неопределенного интеграла.
38	Правила интегрирования.
39	Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
40	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
41	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
42	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
43	Интегрирование иррациональных функций.
44	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
45	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
46	Замена переменной в определенном интеграле.
47	Интегрирование по частям в определенном интеграле.
48	Вычисление площади плоской фигуры.
49	Объем тела вращения.
50	Несобственные интегралы.

3.1.3 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст вопроса
51	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.
52	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
53	Однородное уравнение.
54	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
55	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
56	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
57	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
58	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
59	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости.
60	Признак Даламбера сходимости числового ряда.
61	Признаки Коши сходимости числового ряда.
62	Признаки сравнения сходимости числового ряда.
63	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
64	Абсолютная и условная сходимость.
65	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

3.2 Контрольная работа

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст задания
66	1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(2,2,1), B(0,1,2), C(3,4,1), D(4,-2,0). Найти: 1) $2AC+AD$; 2) угол между векторами AB и BC; 3) площадь грани ADC; 4) объем пирамиды ABCD. 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.

67	<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) ЗВС - BD; 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 противоположащей стороне.</p>
68	<p>1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, 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. $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 3. $y = x^{\cos 2x}$ 4. $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}$ 5. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$</p>
69	<p>1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, 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. $y = \operatorname{arctg}^2(\ln x)$ 3. $y = \frac{10^{\operatorname{ctg} x}}{\ln(3x+2)}$ 4. $y = \sqrt{\operatorname{tg} x} \cdot \arccos^2 x$ 5. $y = x^{\operatorname{ctg} 3x}$.</p>

3.2.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК - 2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

Номер вопроса	Текст задания
70	<p>1. $\int \frac{\sqrt[7]{\arcsin^4 x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ 2. $\int \frac{3x+1}{x^2-5x+4} dx$ 3. $\int \frac{\log_3^2 x}{x^2} dx$.</p> <p>4. $\int \frac{(x^3+x)dx}{x^2-2x-1}$ 5. $\int \frac{dx}{7\sqrt[3]{x}+5\sqrt{x}}$ 6. $\int \frac{dx}{4\sin^2 x + 6\cos^2 x - 3}$</p>
71	<p>1. $\int \frac{dx}{(9-\operatorname{ctg} x)^5 \cdot \sin^2 x}$ 2. $\int (4x^2-5) \cdot 7^{2x-1} \cdot dx$ 3. $\int \frac{dx}{\sqrt{5-8x-4x^2}}$</p> <p>4. $\int \frac{dx}{3-5\cos x}$ 5. $\int \frac{\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x^2}} dx$ 6. $\int \frac{2x^2-3x+16}{(x^3-16x)} dx$.</p>
72	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> <p>1. $\sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0$ 2. $y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$</p> <p>3. $y' + \frac{1}{x} y = \frac{1}{x \cos^2 x}$ 4. $y'' = y' \operatorname{ctg} x$ 5. $y'' - 5y' + 4y = \cos x$</p>

73	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> <p>1. $\cos^2 x dy - y^3 dx = 0$ 2. $y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{y}{x}$</p> <p>3. $y' - y \cos x = \frac{e^{\sin x}}{1+x^2}$ 4. $y'' - (\cos y)(y')^3 = 0$</p> <p>5. $y'' - 3y' - 4y = e^x$</p>
----	--

3.2.3 Шифр и наименование компетенции

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

Номер вопроса	Текст задания
74	<p>1. Исследовать сходимость ряда:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$ <p>2. Исследовать сходимость ряда и установить характер сходимости:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n}{3n^2+1}$ <p>3. Определить область сходимости ряда:</p> $1 + \frac{x}{3 \cdot 2} + \frac{x^2}{3^2 \cdot 3} + \dots + \frac{x^n}{3^n \cdot (n+1)} + \dots$
75	<p>1. Исследовать сходимость ряда:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n-2}}$ <p>2. Исследовать сходимость ряда и установить характер сходимости:</p> $1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \dots + (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(2n-1)^2}$ <p>3. Определить область сходимости ряда:</p> $1 + \frac{x}{5 \cdot \sqrt{2}} + \frac{x^2}{5^2 \cdot \sqrt{3}} + \dots + \frac{x^n}{5^n \cdot \sqrt{n}} + \dots$

3.3 Кейс-задания

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

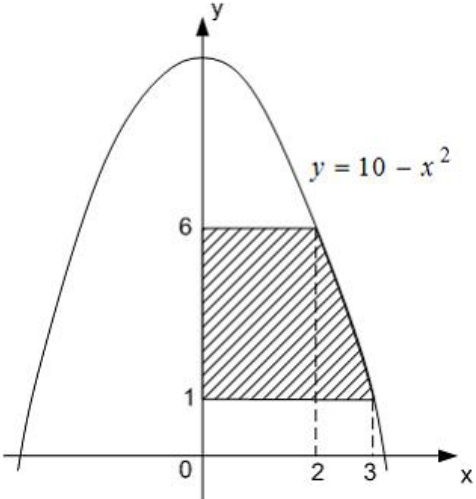
ОПК - 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Номер вопроса	Текст задания
76	<p>Объём продукции u, выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выражается функцией $u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где t – время, ч; причём $1 \leq t \leq 8$. 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?</p> <p>Решение:</p> <p>1. Производительность $u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100$.</p> <p>2. Производительность труда через 1 ч после начала рабочего дня</p>

	$u'(2) = -\frac{5}{2}2^2 + 15 \cdot 2 + 100 = 120$ <p>3. Производительность труда за 1 ч до окончания рабочего дня</p> $u'(7) = -\frac{5}{2}7^2 + 15 \cdot 7 + 100 = 82,5$ <p>4. $u''(t) = -5t + 15 = 0 \Rightarrow t = 3$. Точка является точкой максимума. Максимальная производительность равна $u'(3) = -\frac{5}{2}3^2 + 15 \cdot 3 + 100 = 122,5$</p>
77	<p>Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды от 0°C до t°C, определяется формулой $Q(t) = t + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3a \cdot 10^{-7} \cdot t^3$. Теплоёмкость воды c(t) при t=100 °C. равна 1,013. Найдите значение параметра a.</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none"> $c(t) = Q'(t) = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot t + 9a \cdot 10^{-7} \cdot t^2$ $1.013 = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot 100 + 9a \cdot 10^{-7} \cdot 100^2$ $1.013 = 1 + 0.004 + 0.009a \Rightarrow a = 1.$

3.3.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК - 2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

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

3.4 Тесты (тестовые задания)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

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

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
80	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, равен <u>1</u></p> <p>Решение: $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 10 - 9 = 1$</p>
81	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Матрица $A-B$ равна:</p> <p><input type="checkbox"/> 1) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$</p> <p>Решение: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-4 & 2-8 \\ 3-3 & 5+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$</p>
82	<p>Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 \\ -1 & 1 & -4 \end{pmatrix}$. Алгебраическое дополнение для ее элемента a_{23} равно <u>3</u></p> <p>Решение $a_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -1 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = -(-1-2) = 3$</p>
83	<p>При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ получены значения x и y. Сумма $(x + y)$ равна <u>2,1</u></p> <p>Решение: $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} = -4 - 6 = -10$, $\Delta_x = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix} = -8 - 14 = -22$, $\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix} = 7 - 6 = 1$</p> <p>$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = 2,2$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = -0,1$, $x + y = 2,1$</p>
84	<p>Даны точки $A (-3; 5; 2)$ и $B (0; 5; -2)$. Длина вектора \overline{AB} равна <u>5</u></p> <p>Решение: $\overline{AB} = (3; 0; -4)$, $\overline{AB} = \sqrt{9 + 0 + 16} = 5$</p>
85	<p>Скалярное произведение векторов \vec{a}, \vec{b} если $\vec{a} = \{3; 5; 8\}$, $\vec{b} = \{-1; 2; 0\}$ равно <u>7</u></p> <p>Решение: $\vec{a} \cdot \vec{b} = -3 + 10 + 0 = 7$</p>
86	<p>Даны векторы $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{a} = \{1; 2; 4\}$. Координаты векторного произведения $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{a}$ равны:</p>

	$\sqrt{1}$) (6; -1; -1) 2) (2; -4; 5) 3) (6; 2; 1) 4) (3; 8; 6) Решение: $\begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} = i \begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} - j \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} + k \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = i(20 - 14) - j(8 - 7) + k(4 - 5) = 6i - j - k$
87	Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; 2)$, $\vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно <u>0</u> Решение: $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \\ -2 & 4 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 0 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{vmatrix} = -8 + 8 = 0$
88	Угловой коэффициент прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен <u>-3</u> Решение: $y = -3x + 5/2$
89	Через точки $A(2; 3)$ и $B(3; 2)$ проходит прямая, заданная уравнением: $\sqrt{1}$) $y = 5 - x$ 2) $y = 5x$ 3) $y = x + 5$ 4) $y = 5x + 5$ Решение: $\frac{x-2}{3-2} = \frac{y-3}{2-3} \Rightarrow \frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{-1} \Rightarrow y-3 = -x+2 \Rightarrow y = 5-x$
90	Расстояние от точки $A(4; 3)$ до прямой $3x + 4y = 10$ равно <u>2.8</u> Решение: $d = \frac{ 3 \cdot 4 + 4 \cdot 3 - 10 }{\sqrt{9 + 16}} = \frac{14}{5} = 2.8$
91	Уравнение $9x^2 - 16y^2 = 144$ есть уравнение <u>гиперболы</u>
92	Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$ и имеющей нормальный вектор $\vec{N} = \{1; -2; 3\}$, имеет вид: 1) $2x + y + z + 1 = 0$ $\sqrt{2}$) $x - 2y + 3z + 3 = 0$ 3) $x - y - 3z + 2 = 0$ 4) $3x + y + z = 0$ Решение $(x-2) - 2(y-1) + 3(z+1) = 0$, $x - 2y + 3z + 3 = 0$
93	Радиус окружности $x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0$ равен <u>5</u> Решение $(x-4)^2 + (y+3)^2 - 16 - 9 = 0$, $(x-4)^2 + (y+3)^2 = 5^2$
94	Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8}$ равен <u>1.5</u> Решение: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(x-1)}{(x-4)(x-2)} = \frac{4-1}{4-2} = 1.5$
95	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5}$ равен <u>-0.25</u> Решение: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3/x + 1/x^2}{-8 + 13/x - 5/x^2} = \frac{2 + 3/\infty + 1/\infty}{-8 + 13/\infty - 5/\infty} = -\frac{1}{4} = -0.25$
96	Функция $f(x)$ называется бесконечно малой функцией при $x \rightarrow a$, если $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ равен <u>0</u>

97	Предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1-3x)}{2-6x}$ равен 0.5 Решение: $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2+6x} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2(1+3x)} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{1+3x} = \frac{1}{2}$								
98	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}}$ равен -2 Решение: $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}} = \left(\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{1}{x}} \right)^{-2} = \ln e^{-2} = -2$								
99	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется производной от данной функции								
100	Производная от функции $y = x^2 \sin x$ равна: 1) $y' = x^2 + \sin x$ 2) $y' = 2x \sin x$ 3) $y' = x^2 \cos x$ √4) $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$								
101	Производная от функции $y = \ln(1+e^x)$ равна: 1) $y' = \frac{1}{1+e^x}$ √2) $y' = \frac{e^x}{1+e^x}$ 3) $y' = 1 - \frac{1}{1+e^x}$ 4) $y' = x \frac{1}{1+e^x}$								
102	Экстремум функции $y = 4x - x^2$ находится в точке $x_0 = 2$ Решение: $y' = 4 - 2x \Rightarrow 4 - 2x = 0 \Rightarrow x = 2$ <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>x</td> <td>$(-\infty; 2)$</td> <td>2</td> <td>$(2; \infty)$</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	-						

3.4.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК - 2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
103	Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна 5 Решение: $\frac{\partial z}{\partial y}(x=1, y=0) = (5x^2 - 3y^2) \Big _{x=1, y=0} = 5$
104	Если $u = \ln(x^2 - y + 6z)$, то значение u'_x в точке M(1; 3; 1) равно 0.5 Решение: $u'_x \Big _M = \frac{2x}{x^2 - y + 6z} \Big _M = \frac{2}{1 - 3 + 6} = 0.5$
105	Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \frac{y^2}{x}$ равна: 1) $-\frac{2}{x}$ √2) $\frac{2}{x}$ 3) $\frac{2y}{x^2}$ 4) $\frac{1}{x}$;

106	Выражение $z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta$ определяет производную по направлению
107	Градиентом функции $u = f(x, y, z)$ - вектор, координатами которого в каждой точке некоторой области являются частные производные этой функции. Ответ введите словом (существительное в именительном падеже).
108	Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^2 y - y^2$ равна: <input checked="" type="checkbox"/> 1) $2xy$ 2) $x^2 y - 2y$ 3) $2x$ 4) $-2y$
109	Найти частную производную функции $z = 5x^2 y - y^3 + 7$ по переменной x при $x = 4, y = 5$. Ответ введите число. 200 Решение: $\frac{\partial z}{\partial x}(x = 4, y = 5) = (10xy) _{x=4, y=5} = 200$
110	Первообразная функции $f(x)$ на некотором промежутке X — это функция, производная которой равна $f(x)$ для каждого $x \in X$. Ответ введите словом.
111	Правильная рациональная дробь — это дробь, у которой степень числителя меньше степени знаменателя. Ответ введите словом.
112	Неправильная рациональная дробь — это дробь, у которой степень числителя больше либо равна степени знаменателя. Ответ введите словом.
113	Интегральная сумма функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ имеет вид: $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i,$ где $a = x_0 < x_1 < \dots < x_{n-1} < x_n = b, x_i \in [x_{i-1}, x_i], \Delta x_i = x_i - x_{i-1}, i = 1, \dots, n$. Ответ введите словом.
114	Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств определенного интеграла: <input checked="" type="checkbox"/> 1) $\int_a^b (f_1(x) + f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx + \int_a^b f_2(x) dx$ 2) $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$ 3) $\int_a^b (f_1(x) \cdot f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx \cdot \int_a^b f_2(x) dx$ <input checked="" type="checkbox"/> 4) $\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$.
115	Неопределенный интеграл $\int x^3 \ln x dx$ равен: 1) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{4} + C$ 2) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{16} + C$ <input checked="" type="checkbox"/> 3) $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{16} + C$ 4) $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{4} + C$ Решение:

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

121	<p>Определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx$ равен <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx = \frac{1}{2} \sin(2x) \Big _0^{\pi/4} = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \sin(0) = 0.5$
122	<p>Определенный интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ равен <u>2</u></p> <p>Решение:</p> $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}} = 2\sqrt{x-1} \Big _2^5 = 2\sqrt{5-1} - 2\sqrt{2-1} = 2$
123	<p>Расположите определенные интегралы по возрастанию их значений.</p> <p>1) $\int_0^4 x dx$ 2) $\int_0^3 x^2 dx$ 3) $\int_0^2 x^3 dx$ 4) $\int_0^1 x^4 dx$</p> <p>Ответ: 4) 3); 1); 2)</p>
124	<p>Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = x$, $x = 1$ равна <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^1 (2x - x) dx = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} \Big _0^1 = \frac{1}{2} = 0.5$
125	<p>Найти площадь области, ограниченной линиями $y = 3x$, $y = x$, $x = 1$. 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: 1</p>

3.4.3 Шифр и наименование компетенции

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

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
126	Каков порядок дифференциального уравнения $y'' + (y''')^4 + y - x = 0$? <u>третий</u>
127	Как называется дифференциальное уравнение $y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$? <u>линейное</u>
128	Нахождение частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям называется решением задачи <u>Коши</u>
129	<p>Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид</p> <p><u>√1)</u> $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$</p> <p>Решение:</p> $\int y dy = \int (e^x + 1) dx \Rightarrow \frac{y^2}{2} = e^x + x + c \Rightarrow y^2 = 2e^x + 2x + c$
130	<p>Общее решение дифференциального уравнения $xy' - y = 1$ имеет вид <u>Cx-1</u></p> <p>Решение:</p> $xy' = y + 1 \Rightarrow \int \frac{dy}{y+1} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln y+1 = \ln x + \ln c \Rightarrow y = cx - 1$

131	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид <input checked="" type="checkbox"/> 1) $C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$ 2) $C_1 e^x + C_2 e^{-x}$ 3) $C_1 e^{-x} + C_2 e^{-x}$ 4) $C_1 e^x + C_2$ Решение: характеристическое уравнение $k^2 + 2k + 1 = 0$; отсюда $k_{1,2} = -1$, $y_{\infty} = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$																
132	Корни характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + 5y' - 6y = 0$ равны (перечислите через запятую) <u>1, -6</u> Решение: характеристическое уравнение $k^2 + 5k - 6 = 0$; отсюда $k_1 = 1$, $k_2 = -6$																
133	Корни характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + y' - 2y = 0$ равны (перечислите через запятую) <u>-2, 1</u>																
134	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' = -7$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чн}} = A x e^{3x}$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $y_{\text{чн}} = A x$ 3) $y_{\text{чн}} = (A x + B) e^{3x}$ 4) $y_{\text{чн}} = (A x + B) x$																
135	Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются... Выберите несколько ответов. 1) $y' + y \sin x = x e^{\cos x}$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $x y' = y \ln^5 x$ <input checked="" type="checkbox"/> 3) $x^2 y' + 4y' = x y$ 4) $y' - \frac{2y}{x} = y^2$																
136	Из данных дифференциальных уравнений однородными являются... Выберите несколько ответов. 1) $(x + 5)y' = \cos^2 y$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $x y' = y + x 5^{\frac{y}{x}}$ 3) $y' - 3x^2 y = e^{x^3} 3^x$ <input checked="" type="checkbox"/> 4) $x^2 y' - x y - 2y^2 = 0$																
137	Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' - 3y' - 10y = 0$. Сумма корней его характеристического уравнения равна <u>3</u>																
138	Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка 1) $x^5 y'' - y'' = 5x^4 y'$ 2) $x y' - y = 3x y^3$ 3) $x y - 3y'' = x y'''$ Ответ: 2); 1); 3)																
139	Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами																
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$</td> <td>А</td> <td>уравнение с разделяющимися переменными</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$y' - \frac{y}{x} = y^2$</td> <td>Б</td> <td>однородное уравнение</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$y' = 5^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$</td> <td>В</td> <td>линейное уравнение</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$y' = y^2 \cos x$</td> <td>Г</td> <td>Уравнение Бернулли</td> </tr> </tbody> </table>	1	$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$	А	уравнение с разделяющимися переменными	2	$y' - \frac{y}{x} = y^2$	Б	однородное уравнение	3	$y' = 5^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$	В	линейное уравнение	4	$y' = y^2 \cos x$	Г	Уравнение Бернулли
1	$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$	А	уравнение с разделяющимися переменными														
2	$y' - \frac{y}{x} = y^2$	Б	однородное уравнение														
3	$y' = 5^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$	В	линейное уравнение														
4	$y' = y^2 \cos x$	Г	Уравнение Бернулли														
	Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б																

140	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	$y = C_1 + C_2 e^{-x}$
	Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б			
141	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид: $\frac{dy}{dx} + p(x)y = f(x).$			
142	Однородное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид: $\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{y}{x}\right).$			
143	Как называется дифференциальное уравнение $y' \cos^2 y = x^2 + 1$? с разделяющимися переменными			
144	Найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)^2 \cdot 2^n}.$ Решение: $a_n = \frac{1}{(n+1)^2 \cdot 2^n}; \quad a_{n+1} = \frac{1}{(n+2)^2 \cdot 2^{n+1}};$ $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_n}{a_{n+1}} \right = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2 \cdot 2^{n+1}}{(n+1)^2 \cdot 2^n} = 2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2}{(n+1)^2} = 2.$ Ответ: 2			
145	Если числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится, то $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \mathbf{0}$. Ответ введите числом.			
146	Если $\alpha > 1$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^\alpha}$ сходится . Ответ введите словом.			
147	Установите соответствие между рядами и признаками сходимости, которые нужно применить для их исследования			
	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
	Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б			

148	<p>Расположите степенные ряды по возрастанию их радиусов сходимости</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2 + 1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n n!}{2^n}$</p> <p>Ответ: 4); 2); 3); 1)</p>																
149	<p>Необходимое условие сходимости выполняется для рядов. Выберите несколько ответов.</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n}$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ <input checked="" type="checkbox"/> 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n^2$</p>																
150	<p>Для исследования сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3^n (n+1)!}$ следует применить признак Даламбера</p>																
151	<p>Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n 2^n}$ равен <u>2</u></p> <p>Решение</p> $R = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(n+1)2^{n+1}}{n 2^n} = 2$																
152	<p>Установите соответствие между рядами и признаками сходимости, которые нужно применить для их исследования</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 40%;">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">А</td> <td style="width: 50%;">интегральный признак</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$</td> <td style="text-align: center;">Б</td> <td>признак сравнения</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$</td> <td style="text-align: center;">В</td> <td>признак Даламбера</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$</td> <td style="text-align: center;">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														
153	<p>Исследуйте сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{6^n}$ с помощью признака Даламбера.</p> <p>Пусть $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n}$. Выберите верное утверждение:</p> <p>1) $l = 6$, ряд расходится 2) $l = \frac{1}{6}$, ряд расходится</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 3) $l = \frac{1}{6}$, ряд сходится 4) $l = \frac{1}{3}$ ряд сходится</p>																
154	<p>Среди приведенных рядов сходятся... Выберите несколько ответов.</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$</p> <p>Ответ: 3, 4</p>																
155	<p>Среди приведенных рядов сходятся... Выберите несколько ответов.</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{7^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n}{6n+5} \right)^n$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+1}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n+5}$</p> <p>Ответ: 1, 2</p>																

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

Оценка по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, и определяется как среднее арифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины

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
ОПК - 1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики					
ЗНАТЬ: - основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, необходимые при анализе задач управления в технических системах	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)
УМЕТЬ: - использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа обрабатывать	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	

и анализировать полученные результаты, выделять базовые составляющие управления в технических системах с привлечением соответствующего математического аппарата	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	
ВЛАДЕТЬ: - аналитическими и количественными методами решения типовых математических задач	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	Освоена (повышенный)
ОПК - 2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)					
ЗНАТЬ: - основные понятия и методы интегрального исчисления	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)

УМЕТЬ: - обрабатывать и интерпретировать полученные знания математики, необходимые для формирования собственных суждений и оценок	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	Освоена (повышенный)
	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	
ВЛАДЕТЬ: - навыками грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математики	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	
УК - 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
ЗНАТЬ: - методы решения дифференциальных уравнений, основы гармонического анализа	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)
УМЕТЬ: - решать типовые математические задачи по основным разделам курса, обрабатывать и анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие с привлечением соответствующего математического аппарата	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	
ВЛАДЕТЬ: - навыками использования стандартных математических методов, необходимых при анализе задачи и ее декомпозиции	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	