

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Специализация

Безопасность открытых информационных систем
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

специалист по защите информации

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

1. Цели и задачи дисциплины

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

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере обеспечения безопасности информации в автоматизированных системах).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности научно-исследовательского, проектного, контрольно-аналитического, эксплуатационного типов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

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-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} - обладает способностью применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-3} - обладает способностью применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для формализации и решения профессиональных задач
	Умеет: использовать аппарат дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для формализации и решения профессиональных задач
	Владеет: навыками использования соответствующего аппарата математического анализа для формализации и решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к Обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули», Модуль «Математика» основной образовательной программы по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (уровень образования специалист), специализация «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Дисциплина «Математический анализ» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: Теория вероятности и математическая статистика; Методы оптимизации; Основы вычислительной математики численных методов; Теория информации; Основы спектрального анализа; Электроника и схемотехника; Технологии и методы программирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	78,7	78,7
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	45	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	67,5	67,5
Подготовка к контрольной работе	15	15
Подготовка к тестовым заданиям	20	20
Подготовка к кейс-заданиям	10	10
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	22,5	22,5
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (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 (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Дифференциальное исчисление	Функции, пределы и последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функции одной переменной. Понятие функции многих переменных. Частные производные. Экстремум функции. Производная по направлению. Градиент. Применение соответствующего аппарата дифференциального исчисления для решения задач профессиональной деятельности.	54
2	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Методы вычисления. Определенный интеграл, его свойства и приложения. Использование понятия определённого интеграла для формализации и решения профессиональных задач.	47
3	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.	41,5

	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Использование дифференциальных уравнений для формализации и решения задач профессиональной деятельности.	
	<i>Консультации текущие</i>	1,5
	<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	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Дифференциальное исчисление	12	19	23
2	Интегральное исчисление	10	14	23
3	Дифференциальные уравнения	8	12	21,5
	<i>Консультации текущие</i>		1,5	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2	
	<i>Экзамен, экзамен</i>		0,2	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Дифференциальное исчисление	Введение в анализ. Функция, способы задания функции. Предел функции. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.	2
		Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Классификация разрывов.	2
		Понятие производной и дифференциала, их геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.	2
		Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Применение соответствующего аппарата дифференциального исчисления функции одной переменной для решения задач профессиональной деятельности.	2
		Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общее исследование поведения графика функции.	2
		Функция многих переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Применение соответствующего аппарата дифференциального исчисления функции нескольких переменных для формализации и решения задач профессиональной деятельности.	2
2	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном инте-	2

		грале. Интегрирование по частям.	
		Разложение дробно-рациональных функций на простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
		Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.	2
		Несобственные интегралы. Применение определенного интеграла. Применение соответствующего аппарата интегрального исчисления для формализации и решения задач профессиональной деятельности.	2
		Многомерный интеграл. Определение, свойства, вычисление.	2
3	Дифференциальные уравнения	Задачи профессиональной деятельности, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделенными и разделяющимися переменными, однородные, линейные и уравнения Бернулли.	2
		Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	2
		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.	2
		Системы дифференциальных уравнений. Использование аппарата дифференциальных уравнений для формализации и решения профессиональных задач.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Дифференциальное исчисление	Вычисление пределов функций.	2
		Замечательные пределы.	2
		Непрерывность функции. Точки разрыва.	2
		Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций.	2
		Дифференцирование обратных функций. Производные функций, заданных параметрически и неявно. Логариф-	2

		мическое дифференцирование.	
		Производные высших порядков. Применение соответствующего аппарата дифференциального исчисления функции одной переменной для решения задач профессиональной деятельности.	3
		Правило Лопиталья. Экстремумы функции одной переменной. Точки перегиба графика функции.	2
		Общее исследование функции и построение графика.	1
		Функции нескольких переменных. Частные производные функций нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	3
2	Интегральное исчисление	Непосредственное интегрирование. Внесение под знак дифференциала, интегрирование заменой переменной.	2
		Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям.	2
		Интегрирование дробно-рациональных функций.	2
		Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	1
		Вычисление определенных интегралов. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
		Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов. Применение соответствующего аппарата интегрального исчисления для формализации и решения задач профессиональной деятельности.	3
		Многомерные интегралы.	2
3	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные.	2
		Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные, уравнения Бернулли.	2
		Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	2
		Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	1
		Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью. Метод вариации произвольной постоянной.	3
		Системы дифференциальных уравнений. Использование аппарата дифференциальных уравнений для формализации и решения профессиональных задач.	2

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Дифференциальное исчисление	Подготовка к тестовым заданиям	6
		Подготовка к контрольной работе	5
		Подготовка к кейс-заданиям	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
2	Интегральное исчисление	Подготовка к тестовым заданиям	6
		Подготовка к контрольной работе	5
		Подготовка к кейс-заданиям	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
3	Дифференциальные уравнения	Подготовка к тестовым заданиям	8
		Подготовка к контрольной работе	5
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8,5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Бесов, О.В. Лекции по математическому анализу / О.В. Бесов. – Москва: Физматлит, 2014. – 476 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275467>
2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 492 с.
3. Туганбаев, А. А. Математический анализ: интегралы / А. А. Туганбаев. – 3-е изд., стереотип. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 76 с.
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103835>

6.2 Дополнительная литература

1. Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2019. – Ч. II. – 464 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225>
2. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2: учебное пособие Санкт-Петербург Политехника 2021, 568 с
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=1295879>
3. Будак, Б.М. Кратные интегралы и ряды / Б.М. Будак, С.В. Фомин. – Москва : Физматлит, 2020. – 550 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67845>
4. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. В 3-х т. – М.: Физматлит, 2019. – Т. 2.: Интегралы. Ряды: - 504 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820>
5. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. В 3-х т. – М.: Физматлит, 2018. – Т. 3. Функции нескольких переменных.: - 504 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана: учебное пособие - СПб: Лань, 2018. - 608 с.

2. 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.

3. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математический анализ») для студентов, обучающихся по направлению 10.05.03 «Информационная безопасность информационных систем» очной форм обучения / Сайко Д. С. [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3122>

4. Математический анализ [Текст]: методические указания к самостоятельной работе обучающихся / Сайко Д. С. [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ - 2021. - 24 с.

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

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.vsuet.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.vsuet.ru/

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 видеопроекционным 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 специальности 10.05.03. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения лекционных 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 http://eopen.microsoft.com
Учебная аудитория. № 332 для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт., Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540)	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 5.2, Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования

Учебная аудитория № 337 для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 DuoE7300)	Microsoft Windows 7 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com , Microsoft Visual Studio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSparkElectronicSoftwareDeliver; Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
---	--	---

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.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html
----------------------------	--	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Аудитория № 448 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3-540 - 4 шт.	Microsoft Windows 10 Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com MicrosoftVisualStudio 2010 Сублицензионный договор № 42082/VRN3 От 21 августа 2013 г. на право использование программы DreamSparkElectronicSoftwareDeliver; Microsoft Office 2007 Standar Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
---	---	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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 представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-3} - обладает способностью применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-3} - обладает способностью применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для формализации и решения профессиональных задач
	Умеет: использовать аппарат дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для формализации и решения профессиональных задач
	Владеет: навыками использования соответствующего аппарата математического анализа для формализации и решения профессиональных задач

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Дифференциальное исчисление	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	41-54	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	31-32	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	1-8, 14-20, 22-26	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	37-38	Проверка преподавателем
2	Интегральное исчисление	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	55-60	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	9-11, 27	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	33-34	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	39-40	Проверка преподавателем
3	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	61-66	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	35-36	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	12-13, 21, 28-30	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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамен).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных задания на проверку навыков.

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

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

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ОПК - 3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание				
Задачи на 1-2 действия					
1	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8}$ равен <u>1.5</u></p> <p>Решение:</p> $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(x-1)}{(x-4)(x-2)} = \frac{4-1}{4-2} = 1,5$				
2	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1-3x)}{2-6x}$ равен <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2+6x} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2(1+3x)} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{1+3x} = \frac{1}{2}$				
3	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5}$ равен <u>-0,25</u></p> <p>Решение:</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3/x + 1/x^2}{-8 + 13/x - 5/x^2} = \frac{2 + 3/\infty + 1/\infty}{-8 + 13/\infty - 5/\infty} = -\frac{1}{4} = -0.25$				
4	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}}$ равен <u>-2</u></p> <p>Решение:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}} = \left(\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{1}{x}} \right)^{-2} = \ln e^{-2} = -2$				
5	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x}$ равен <u>5</u></p> <p>Решение:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \operatorname{tg} 5x}{5x} = 5 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{5x} = 5$				
6	<p>Экстремум функции $y = 4x - x^2$ находится в точке $x_0 = 2$</p> <p>Решение:</p> $y' = 4 - 2x \Rightarrow 4 - 2x = 0 \Rightarrow x=2$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">x</td> <td style="width: 25%;">(-∞; 2)</td> <td style="width: 15%;">2</td> <td style="width: 45%;">(2; ∞)</td> </tr> </table>	x	(-∞; 2)	2	(2; ∞)
x	(-∞; 2)	2	(2; ∞)		

	y'	+	0	-
7	<p>Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна <u>5</u></p> <p>Решение:</p> $\frac{\partial z}{\partial y}(x = 1, y = 0) = (5x^2 - 3y^2) _{x=1, y=0} = 5$			
8	<p>Если $u = \ln(x^2 - y + 6z)$, то значение u'_x в точке M(1; 3; 1) равно <u>0,5</u></p> <p>Решение:</p> $u'_x _M = \frac{2x}{x^2 - y + 6z} _M = \frac{2}{1 - 3 + 6} = 0.5$			
9	<p>Определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx$ равен <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx = \frac{1}{2} \sin(2x) _0^{\pi/4} = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \sin(0) = 0.5$			
10	<p>Определенный интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ равен <u>2</u></p> <p>Решение:</p> $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}} = 2\sqrt{x-1} _2^5 = 2\sqrt{5-1} - 2\sqrt{2-1} = 2$			
11	<p>Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x, y = x, x = 1$ равна <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^1 (2x - x) dx = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} _0^1 = \frac{1}{2} = 0.5$			
12	<p>Общее решение дифференциального уравнения $xy' - y = 1$ имеет вид <u>Cx - 1</u></p> <p>Решение:</p> $xy' = y + 1 \Rightarrow \int \frac{dy}{y+1} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln y+1 = \ln x + \ln c \Rightarrow y = cx - 1$			
13	<p>Корни характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + 5y' - 6y = 0$ равны (перечислите через запятую) <u>1, -6</u></p> <p>Решение:</p> <p>характеристическое уравнение $k^2 + 5k - 6 = 0$; отсюда $k_1 = 1, k_2 = -6$</p>			
Вставить пропущенное слово или число				
14	<p>Функция $f(x)$ называется бесконечно малой функцией при $x \rightarrow a$, если $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ равен <u>0</u></p>			
15	<p>Значение для второго «замечательного» предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ равно <u>e</u></p>			
16	<p>Правильное значение для первого «замечательного» предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \dots$</p> <p>Ответ: <u>1</u></p>			
17	<p>Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется <u>производной от данной</u></p>			

	функции
18	Дифференциал функции $f(x)$ в точке x_0 – это главная линейная относительно Δx , часть приращения функции
19	Выражение $z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta$ определяет производную по направлению
20	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).
21	Как называется дифференциальное уравнение $y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$? линейное
	Выбрать один ответ
22	Отметьте неверные варианты: 1) $(Cu)' = C - u'$ 2) $(u + v)' = u' + v'$ 3) $(u \cdot v)' = u' \cdot v'$ 4) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$ Ответ: 1 и 3
23	Пронумеруйте производные в соответствии с порядком следования функций: 1. $(x^n)'$; 2. $(a^x)'$; 3. $(e^x)'$; 4. $(\ln x)'$: $\frac{1}{x}$ 1) $\frac{1}{x}$ 2) $a^x \ln a$ 3) nx^{n-1} 4) e^x Ответ: 1-3 2-2 3-4 4-1
24	Производная от функции $y = \sqrt{\operatorname{ctg} x}$ 1) $y' = \frac{1/\cos^2 x}{2\sqrt{x}}$ √2) $y' = -\frac{1}{2\sqrt{\operatorname{ctg} x} \sin^2 x}$ 3) $y' = \frac{1}{\sin^2 x}$ 4) $y' = \frac{1}{\cos^2 x}$
25	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) $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$
26	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) $y' = x \frac{1}{1 + e^x}$
27	Неопределенный интеграл $\int x^3 \ln x dx$ равен: 1) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{4} + C$ 2) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{16} + C$ √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:

	$\int x^3 \ln x dx = \left\{ \begin{array}{l} U = \ln x; \quad x^3 dx = dV \\ dU = \frac{dx}{x}; \quad V = \frac{x^4}{4} \end{array} \right\} =$ $= \frac{x^4}{4} \ln x - \int \frac{x^4}{4} \frac{dx}{x} = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{1}{4} \int x^3 dx = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$
28	<p>Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид $\sqrt{1}$ 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: $\int y dy = \int (e^x + 1) dx \Rightarrow \frac{y^2}{2} = e^x + x + c \Rightarrow y^2 = 2e^x + 2x + c$</p>
29	<p>Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид $\sqrt{1}$ 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 $k_{1,2} = -1$, $y_{oo} = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$</p>
30	<p>Частное решение y_{ch} линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' = -7$ следует искать в виде 1) $y_{ch} = Ax e^{3x}$ $\sqrt{2}$ 2) $y_{ch} = Ax$ 3) $y_{ch} = (Ax + B)e^{3x}$ 4) $y_{ch} = (Ax + B)x$</p>

3.2 Контрольная работа

3.2.1 ОПК – 3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

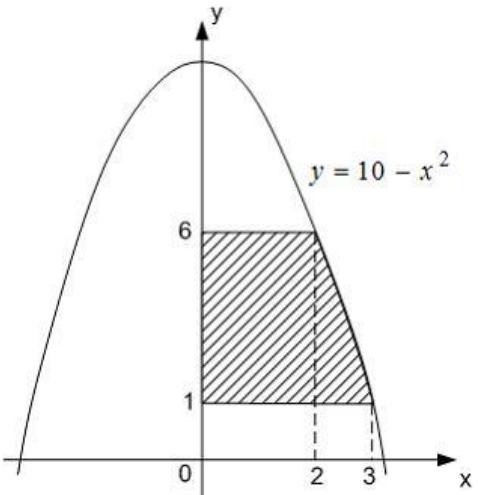
Номер вопроса	Текст задания
31	<p>1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ Найти производные функций: 2. $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 3. $y = x^{\cos 2x}$ 4. $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}$ 5. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$</p>
32	<p>1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{\cos 4t} \\ y = \sin^2(4t) \end{cases}$ Найти производные функций: 2. $y = \arctg^2(\ln x)$ 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>
33	<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>

	$4. \int \frac{(x^3 + x)dx}{x^2 - 2x - 1} \quad 5. \int \frac{dx}{7\sqrt[3]{x} + 5\sqrt{x}} \quad 6. \int \frac{dx}{4\sin^2 x + 6\cos^2 x - 3}$
34	$1. \int \frac{dx}{(9 - \operatorname{ctgx})^5 \cdot \sin^2 x} \quad 2. \int (4x^2 - 5) \cdot 7^{2x-1} \cdot dx \quad 3. \int \frac{dx}{\sqrt{5 - 8x - 4x^2}}$ $4. \int \frac{dx}{3 - 5 \cos x} \quad 5. \int \frac{\sqrt{x} + 3}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}} dx \quad 6. \int \frac{2x^2 - 3x + 16}{(x^3 - 16x)} dx$
35	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' + \frac{1}{x}y = \frac{1}{x \cos^2 x} \quad 4. y'' = y' \operatorname{ctgx} \quad 5. y'' - 5y' + 4y = \cos x$
36	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \cos^2 x dy - y^3 dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' - y \cos x = \frac{e^{\sin x}}{1 + x^2} \quad 4. y'' - (\cos y)(y')^3 = 0$ $5. y'' - 3y' - 4y = e^x$

3.3 Кейс- задания

3.3.1 ОПК - 3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст задания
37	<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 $1 \leq t \leq 8$.</p> <p>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> <ol style="list-style-type: none"> Производительность $u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100$. Производительность труда через 1 ч после начала рабочего дня $u'(2) = -\frac{5}{2} \cdot 2^2 + 15 \cdot 2 + 100 = 120$ Производительность труда за 1 ч до окончания рабочего дня $u'(7) = -\frac{5}{2} \cdot 7^2 + 15 \cdot 7 + 100 = 82,5$ $u'(t) = -5t + 15 = 0 \Rightarrow t = 3$. Точка является точкой максимума. Макси-

	<p>мальная производительность равна $u'(3) = -\frac{5}{2}3^2 + 15 \cdot 3 + 100 = 122,5$</p>
38	<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"> $c(t) = Q'(t) = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot t + 9a \cdot 10^{-7} \cdot t^2$ $1.013 = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot 100 + 9a \cdot 10^{-7} \cdot 100^2$ $1.013 = 1 + 0.004 + 0.009a \Rightarrow a = 1.$
39	<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 $\int_0^4 (16t - 4t^2) dt = \left(8t^2 - \frac{4t^3}{3} \right) \Big _0^4 = 128 - \frac{256}{3} = \frac{128}{3} \approx 42,67$
40	<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 Вопросы к экзамену

3.4.1 ОПК - 3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
41	Предел функции при $x \rightarrow x_0$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
42	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
43	1-й и 2-й замечательные пределы.
44	Производная функции. Геометрический и механический смысл производной.
45	Основные правила дифференцирования. Обратная функция. Производная обратной

	функции.
46	Производная сложной функции. Логарифмическая производная.
47	Производная функции, заданной параметрически и неявно.
48	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
49	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
50	Предел и непрерывность функции двух переменных.
51	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
52	Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.
53	Производная по направлению.
54	Градиент функции. Свойства градиента.
55	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
56	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
57	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
58	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
59	Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
60	Вычисление площади плоской фигуры. Объем тела вращения.
61	Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.
62	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Однородное уравнение.
63	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
64	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
65	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
66	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

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.

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 оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
5.1 Шифр и наименование компетенции					
ОПК - 3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности					
ЗНАТЬ: - основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для формализации и решения профессиональных задач	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 дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений, необходимые для формализации	Тесты (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 (по-

и решения профессиональных задач			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	вышенный)
	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 использования соответствующего аппарата математического анализа для формализации и решения профессиональных задач	Кейс - задание	Содержание решения кейс-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	
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	отлично	