

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

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки

Разработка информационных систем и технологий

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

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 проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом);

40 Сквозные виды профессиональные деятельности в промышленности.

(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

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

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017г. № 926.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
			ИД2 _{опк-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
			ИД3 _{опк-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные понятия и методы математического анализа (дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений) необходимые в профессиональной деятельности
	Умеет: применять знание основ математического анализа в профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения соответствующего аппарата математического анализа в профессиональной деятельности
ИД2 _{опк-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естествен-	Знает: основные приёмы подбора методов математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач
	Умеет: выбирать методы математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач

нонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеет: навыками применения методов математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач
ИДЗ _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений применяемые в исследовании объектов профессиональной деятельности
	Умеет: использовать аппарат математического анализа в исследовании объектов профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения соответствующего аппарата математического анализа в исследовании объектов профессиональной деятельности

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» ОП ВО. Дисциплина является обязательной к изучению. Модуль «Математика» основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавр), профиль «Разработка информационных систем и технологий». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, сформированных при получении среднего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Математический анализ» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Дискретная математика в программировании; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория информации, данные, знания; Теория управления; Математическое моделирование технологических объектов.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
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) / Семинары (С)	45	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	31,5	31,5
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка к тестовым заданиям	9	9
Подготовка к кейс-заданиям	5	5
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	11,5	11,5
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1 семестр			
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.	41
2	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Методы вычисления. Определенный интеграл, его свойства и приложения. Применение понятия определённого интеграла для решения профессиональных задач.	35
3	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Применение аппарата дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.	30,5
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Вид аттестации - экзамен</i>	0,2
		<i>Экзамен - контроль</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ (или С), ак. ч	СРО, ак. ч
1 семестр				
1	Дифференциальное исчисление	12	19	10
2	Интегральное исчисление	10	14	11
3	Дифференциальные уравнения	8	12	10,5
			<i>Консультации текущие</i>	1,5
			<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
			<i>Вид аттестации - экзамен</i>	0,2
			<i>Экзамен - контроль</i>	33,8

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
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 дифференци-	2

		рования основных элементарных функций.	
		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 решения задач профессиональной деятельности.	2
2	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
		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. Приложения определенного интеграла. Применение соответствующего аппарата интегрального исчисления для 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.	8
		Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	
		Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.	
		Системы дифференциальных уравнений. Применение аппарата дифференциальных уравнений для решения профессиональных задач.	

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
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. Логарифмическое дифференцирование.	2
		Производные высших порядков. Применение соответствующего аппарата дифференциального исчисления функции одной переменной для решения задач профессиональной деятельности.	3
		Правило Лопиталю. 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 определенных интегралов. Применение соответствующего аппарата интегрального исчисления для 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. Применение аппарата дифференциальных уравнений для решения профессиональных задач.	2

5.2.3 Лабораторный практикум – не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Дифференциальное исчисление	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Подготовка к контрольной работе	2

		Подготовка к кейс-заданиям	2
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
2	Интегральное исчисление	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Подготовка к контрольной работе	2
		Подготовка к кейс-заданиям	3
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
3	Дифференциальные уравнения	Подготовка к тестовым заданиям	3
		Подготовка к контрольной работе	2
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5,5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 492 с.

Туганбаев, А. А. Математический анализ: интегралы : учебное пособие : [16+] / А. А. Туганбаев. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 76 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103835> (дата обращения: 11.12.2021).

Гайдаров, Д. Р. Математический анализ : учебно-методическое пособие / Д. Р. Гайдаров, И. С. Эмирова. — Махачкала : ДГУ, 2017 — Часть 2 : Математический анализ — 2017. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158367>

6.2 Дополнительная литература

Ильин, В. А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2009. – Часть II. – 464 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225> (дата обращения: 11.12.2021).

Бесов, О. В. Лекции по математическому анализу : учебник / О. В. Бесов. – Москва : Физматлит, 2014. – 476 с. : схем., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275467> (дата обращения: 11.12.2021).

Будак, Б. М. Кратные интегралы и ряды : учебник / Б. М. Будак, С. В. Фомин. – Москва : Физматлит, 2002. – 550 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67845> (дата обращения: 11.12.2021).

Сборник задач по математическому анализу. Ряды : учебник : в 3-х т. / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2009. – Том 2. Интегралы. – 503 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820> (дата обращения: 11.12.2021).

Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3-х т. / Л. Д. Кудрявцев, Д. Н. Дубакин, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2003. – Том 3. Функции нескольких переменных. – 469 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191> (дата обращения: 11.12.2021).

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана: учебное пособие - СПб: Лань, 2008. - 608 с.

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.

Неопределенные интегралы [Текст]: учебное пособие / Сайко Д. С. [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.

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

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

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsuet.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.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» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины). 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
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows; Microsoft Office.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 направлению 09.03.01. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения учебных занятий:

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 № 332	Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540)

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся № 337	Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (Intel Core 2 DuoE7300)
--	---

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.
----------------------------	--

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 представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	22,2	28,2
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)/Семинары (С)	10	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,2	1,2
Консультации перед экзаменом	2	2
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	115	109
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	80	80
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Контрольная работа	10	10
Подготовка к тестовым заданиям	6	6
Подготовка к кейс-заданиям	9	9
Подготовка к экзамену	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине**

Математический анализ
(наименование дисциплины)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
			ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
			ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает: основные понятия и методы математического анализа (дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений) необходимые в профессиональной деятельности
	Умеет: применять знание основ математического анализа в профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения соответствующего аппарата математического анализа в профессиональной деятельности
ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знает: основные приёмы подбора методов математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач
	Умеет: выбирать методы математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач
	Владеет: навыками применения методов математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач
ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений применяемые в исследовании объектов профессиональной деятельности
	Умеет: использовать аппарат математического анализа в исследовании объектов профессиональной деятельности
	Владеет: навыками применения соответствующего аппарата математического анализа в исследовании объектов профессиональной деятельности

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>	1-20	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	37-38	Проверка преподавателем
2	Интегральное		<i>Собеседование (вопросы</i>	55-60	Контроль преподавателем

	исчисление	ОПК-1	к экзамену)		
			Банк тестовых заданий	21-24	Бланочное или компьютерное тестирование
			Контрольная работа	33-34	Проверка преподавателем
			Кейс-задание	39-40	Проверка преподавателем
3	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Собеседование (вопросы к экзамену)	61-66	Контроль преподавателем
			Контрольная работа	35-36	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	25-30	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 - 1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
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>Функция $f(x)$ называется бесконечно малой функцией при $x \rightarrow a$, если $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ равен <u>0</u></p>
6	<p>Значение для второго «замечательного» предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ равно <u>e</u></p>
7	<p>Правильное значение для первого «замечательного» предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \dots$</p> <p>Ответ: <u>1</u></p>
8	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x}$ равен <u>5</u></p> <p>Решение:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \operatorname{tg} 5x}{5x} = 5 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{5x} = 5$
9	<p>Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется <u>производной от данной функции</u></p>
10	<p>Отметьте неверные варианты:</p> <p>1) $(Cu)' = C - u'$ 2) $(u+v)' = u'+v'$ 3) $(u \cdot v)' = u' \cdot v'$ 4) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$</p> <p>Ответ: <u>1 и 3</u></p>
11	<p>Пронумеруйте производные в соответствии с порядком следования функций:</p> <p>1. $(x^n)'$; 2. $(a^x)'$; 3. $(e^x)'$; 4. $(\ln x)'$:</p> <p>1) $\frac{1}{x}$ 2) $a^x \ln a$ 3) nx^{n-1} 4) e^x</p> <p>Ответ: <u>1-3 2-2 3-4 4-1</u></p>
12	<p>Производная от функции $y = \sqrt{\operatorname{ctg} x}$</p> <p>1) $y' = \frac{1/\cos^2 x}{2\sqrt{x}}$ <u>√2)</u> $y' = -\frac{1}{2\sqrt{\operatorname{ctg} x} \sin^2 x}$ 3) $y' = \frac{1}{\sin^2 x}$ 4) $y' = \frac{1}{\cos^2 x}$</p>
13	<p>Производная от функции $y = x^2 \sin x$ равна:</p> <p>1) $y' = x^2 + \sin x$ 2) $y' = 2x \sin x$</p> <p>3) $y' = x^2 \cos x$ <u>√4)</u> $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$</p>
14	<p>Производная от функции $y = \ln(1+e^x)$ равна:</p>

	$1) y' = \frac{1}{1+e^x}$ √2) $y' = \frac{e^x}{1+e^x}$ $3) y' = 1 - \frac{1}{1+e^x}$ $4) y' = x \frac{1}{1+e^x}$								
15	Дифференциал функции $f(x)$ в точке x_0 – это главная линейная относительно Δx , часть приращения функции								
16	<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="margin-left: 20px;"> <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	-						
17	Выражение $z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta$ определяет производную по направлению								
18	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).								
19	<p>Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна 5</p> <p>Решение:</p> $\left. \frac{\partial z}{\partial y} (x = 1, y = 0) = (5x^2 - 3y^2) \right _{x=1, y=0} = 5$								
20	<p>Если $u = \ln(x^2 - y + 6z)$, то значение u'_x в точке M(1; 3; 1) равно 0.5</p> <p>Решение:</p> $u'_x \Big _M = \left. \frac{2x}{x^2 - y + 6z} \right _M = \frac{2}{1 - 3 + 6} = 0.5$								
21	<p>Неопределенный интеграл $\int x^3 \ln x dx$ равен:</p> <p>1) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{4} + C$ 2) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{16} + C$</p> <p>√3) $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{16} + C$ 4) $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{4} + C$</p> <p>Решение:</p> $\int x^3 \ln x dx = \left\{ \begin{array}{l} U = \ln x; \quad x^3 dx = dV \\ dU = \frac{dx}{x}; \quad V = \frac{x^4}{4} \end{array} \right\} =$ $= \frac{x^4}{4} \ln x - \int \frac{x^4}{4} \frac{dx}{x} = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{1}{4} \int x^3 dx = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$								
22	<p>Определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx$ равен 0.5</p> <p>Решение:</p> $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx = \frac{1}{2} \sin(2x) \Big _0^{\pi/4} = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \sin(0) = 0.5$								
23	Определенный интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ равен 2								

	Решение: $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}} = 2\sqrt{x-1} \Big _2^5 = 2\sqrt{5-1} - 2\sqrt{2-1} = 2$
24	Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = x$, $x = 1$ равна <u>0.5</u> Решение: $\int_0^1 (2x - x) dx = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} \Big _0^1 = \frac{1}{2} = 0.5$
25	Как называется дифференциальное уравнение $y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$? <u>линейное</u>
26	Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид <u>√1</u>) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$ Решение: $\int y dy = \int (e^x + 1) dx \Rightarrow \frac{y^2}{2} = e^x + x + c \Rightarrow y^2 = 2e^x + 2x + c$
27	Общее решение дифференциального уравнения $xy' - y = 1$ имеет вид <u>Cx - 1</u> Решение: $xy' = y + 1 \Rightarrow \int \frac{dy}{y+1} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln y+1 = \ln x + \ln c \Rightarrow y = cx - 1$
28	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид <u>√1</u>) $C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$ 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 $k_{1,2} = -1$, $y_{oo} = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$
29	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 $k_1 = 1$, $k_2 = -6$
30	Частное решение $y_{чн}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' = -7$ следует искать в виде 1) $y_{чн} = Ax e^{3x}$ <u>√2</u>) $y_{чн} = Ax$ 3) $y_{чн} = (Ax + B)e^{3x}$ 4) $y_{чн} = (Ax + B)x$

3.2 Контрольная работа

3.2.1 ОПК - 1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

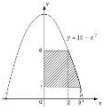
Номер вопроса	Текст задания
31	1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ Найти производные функций:

	2. $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 3. $y = x^{\cos 2x}$ 4. $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\operatorname{tg} x}}$ 5. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$
32	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. $y = \operatorname{arctg}^2(\ln x)$ 3. $y = \frac{10^{\operatorname{ctg} x}}{\ln(3x + 2)}$ 4. $y = \sqrt{\operatorname{tg} x} \cdot \arccos^2 x$ 5. $y = x^{\operatorname{ctg} 3x}$.
33	1. $\int \frac{\sqrt[7]{\arcsin^4 x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ 2. $\int \frac{3x+1}{x^2-5x+4} dx$ 3. $\int \frac{\log_3^2 x}{x^2} dx$. 4. $\int \frac{(x^3+x)dx}{x^2-2x-1}$ 5. $\int \frac{dx}{7\sqrt[3]{x}+5\sqrt{x}}$ 6. $\int \frac{dx}{4\sin^2 x + 6\cos^2 x - 3}$
34	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. $\int \frac{dx}{\sqrt{5-8x-4x^2}}$ 4. $\int \frac{dx}{3-5\cos x}$ 5. $\int \frac{\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x^2}} dx$ 6. $\int \frac{2x^2-3x+16}{(x^3-16x)} dx$.
35	Найти общее решение дифференциальных уравнений 1. $\sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0$ 2. $y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ 3. $y' + \frac{1}{x}y = \frac{1}{x \cos^2 x}$ 4. $y'' = y' \operatorname{ctg} x$ 5. $y'' - 5y' + 4y = \cos x$
36	Найти общее решение дифференциальных уравнений 1. $\cos^2 x dy - y^3 dx = 0$ 2. $y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{y}{x}$ 3. $y' - y \cos x = \frac{e^{\sin x}}{1+x^2}$ 4. $y'' - (\cos y)(y')^3 = 0$ 5. $y'' - 3y' - 4y = e^x$

3.3 Кейс- задания

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

Номер	Текст задания
-------	---------------

вопроса	
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"> 1. Производительность $u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100$. 2. Производительность труда через 1 ч после начала рабочего дня $u'(2) = -\frac{5}{2} \cdot 2^2 + 15 \cdot 2 + 100 = 120$ 3. Производительность труда за 1 ч до окончания рабочего дня $u'(7) = -\frac{5}{2} \cdot 7^2 + 15 \cdot 7 + 100 = 82,5$ 4. $u''(t) = -5t + 15 = 0 \Rightarrow t = 3$. Точка является точкой максимума. Максимальная производительность равна $u'(3) = -\frac{5}{2} \cdot 3^2 + 15 \cdot 3 + 100 = 122,5$
38	<p>Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды от 0°C до $t^\circ\text{C}$, определяется формулой $Q(t) = t + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3a \cdot 10^{-7} \cdot t^3$. Теплоёмкость воды $c(t)$ при $t=100^\circ\text{C}$. равна 1,013. Найдите значение параметра a.</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $c(t) = Q'(t) = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot t + 9a \cdot 10^{-7} \cdot t^2$ 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"> 1. Найдём время остановки $16t - 4t^2 = 0 \Rightarrow t = 4$. 2. 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"> 1. $S = S_1 + S_2$ 2. Площадь прямоугольника $S_1 = 2 \cdot 5 = 10$ 3. Площадь криволинейной трапеции $S_2 = \int_2^3 (10 - x^2 - 1) dx = \left(9x - \frac{x^3}{3}\right) \Big _2^3 = 27 - 9 - \left(18 - \frac{8}{3}\right) = \frac{8}{3} \approx 2,67$ 4. $S = 10 + 2,67 = 12,67$

3.4 Вопросы к экзамену

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

Номер вопроса	Текст 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 – 2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 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 - 1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
ЗНАТЬ: - основные понятия и методы математического анализа (дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений) необходимые в профессиональной деятельности; основные приемы подбора методов математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач, а также при исследовании объектов профессиональной деятельности	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент проявил полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием	отлично	Освоена (повышенный)
	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 (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;		

УМЕТЬ: - применять знание основ математического анализа в профессиональной деятельности; выбирать методы математического анализа необходимые при решении стандартных профессиональных задач и исследовании объектов профессиональной деятельности	Контрольная работа	Методика решения представленных задач	студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях	отлично	
				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 применения соответствующего аппарата математического анализа при решении стандартных профессиональных задач и исследовании объектов профессиональной деятельности	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	