

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

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

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

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-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований	Знает: основные концепции и методы, современные направления математики
	Умеет: применять основные концепции и методы, современные направления математики
	Владеет: навыками понимания основных концепций и методов, современных направлений математики
ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач	Знает: основные понятия и методы математического анализа для решения профессиональных задач
	Умеет: решать задачи математического анализа для решения профессиональных задач
	Владеет: методами математического анализа для решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках полученных ранее при изучении курса математики в школе, дисциплин «Неорганическая химия»; «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Физика»; «Охрана природы»; «Физическая и коллоидная химия»; «Органическая химия»; «Науки о Земле», практической подготовки, подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	58	58
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	52,2	52,2
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	21,2	21,2
Подготовка к практическим занятиям	13	13
Другие виды самостоятельной работы: Выполнение расчетов для ДЗ	18	18
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
2 семестр			
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным способом. Правило Крамера. Матричный метод в теоретических и экспериментальных исследованиях. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	18
2	Аналитическая геометрия	Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Плоскость, уравнения плоскости. расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой. Использование методов аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях	17
3	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность). Пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Производная функции. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей: правило Лопиталю. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности. Понятие функции многих	24,2

		переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Понятие первообразной, ее основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. 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. Применение интегрирования как метода математического анализа для решения прикладных задач.	24
5	Дифференциальные уравнения	Математическое моделирование инженерных задач на основе дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. 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. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. 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.	23
		<i>Консультации текущие</i>	1,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (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	Линейная алгебра. Векторная алгебра	6	3	9
2	Аналитическая геометрия	6	3	8
3	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	8	4	12,2
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	8	4	12
5	Дифференциальные уравнения	8	4	11
	<i>Консультации текущие</i>			1,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2,0
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>			0,2
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			33,8

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным способом. Правило Крамера. Матричный метод в теоретических и эксперимен-	6

		тальных исследованиях. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	
2	Аналитическая геометрия	Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Плоскость, уравнения плоскости. расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой. Использование методов аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях.	6
3	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность). Пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Производная функции. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей: правило Лопиталя. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	8
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Понятие первообразной, ее основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. 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. Применение интегрирования как метода математического анализа для решения прикладных задач.	8
5	Дифференциальные уравнения	Математическое моделирование инженерных задач на основе дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. 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. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. 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.	8

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Определители более высоких порядков. Решение системы линейных уравнений методом Крамера. 2. Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем матричным способом. 3. Векторы. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	3
2	Аналитическая геометрия	5. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс. 7. Гипербола, парабола. 8. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	3
3	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	9. Введение в анализ. Пределы: раскрытие неопределенностей. 10. Замечательные пределы. 11. Непрерывность функции. 12. Производная функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. 13. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически. 14. Раскрытие неопределенностей: правило Лопиталя. 15. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности. 16. Функции нескольких переменных. Частные производные функций нескольких переменных. 17. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент.	4
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	18. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. 19. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование по частям. 20. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. 21. Интегрирование тригонометрических функций. 22. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. 23. Применение интегрирования как метода математического анализа для решения прикладных задач (вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения).	4
5	Дифференциальные уравнения	24. Математическое моделирование инженерных задач на основе дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. 25. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. 26. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 28. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. 29. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	4

5.2.3 Лабораторный практикум *не предусмотрен*

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Другие виды самостоятельной работы: Выполнение расчетов для ДЗ	3
2	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к практическим занятиям	2
		Другие виды самостоятельной работы: Выполнение расчетов для ДЗ	3
3	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5,2
		Подготовка к практическим занятиям	3
		Другие виды самостоятельной работы: Выполнение расчетов для ДЗ	4
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
		Подготовка к практическим занятиям	3
		Другие виды самостоятельной работы: Выполнение расчетов для ДЗ	4
5	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим занятиям	3
		Другие виды самостоятельной работы: Выполнение расчетов для ДЗ	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Богомолова, Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. <https://e.lanbook.com/book/211952>
2. Высшая математика : учебное пособие / А. Б. Аруова, А. Ж. Аскарлова, П. Б. Бейсебай [и др.]. — Астана : КазАТУ, 2022. — 120 с. <https://e.lanbook.com/book/233825>
3. Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие. — Москва : МПГУ, 2017. — 138 с. <https://e.lanbook.com/book/107328>

6.2 Дополнительная литература

1. Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие для студ. вузов - М.: Альянс, 2020. - 336 с.
2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. <https://urait.ru/bcode/510530>
3. Ракул, Е. А. Линейная и векторная алгебра : учебно-методическое пособие. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 51 с. <https://e.lanbook.com/book/304844>

4.Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с.
<https://e.lanbook.com/book/211148>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Начала математического анализа. Дифференциальное исчисление: практикум: учебное пособие / Д. С. Сайко [и др.]. - Воронеж, 2021. - 91 с.
<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2445>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaulttx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-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
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license

Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 225	Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий, доска маркерная
Учебная аудитория № 416 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

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

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

- 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 очно-заочной или заочной форм обучения

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

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	20,8	20,8
Лекции	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,6	0,6
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	89,4	89,4
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	86,4	86,4
Подготовка к практическим занятиям	3	3
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

**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
11	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований
			ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-6} - Демонстрирует понимание основных концепций и методов, современных направлений математики, физики, химии и наук о Земле, перспектив междисциплинарных исследований	Знает: основные концепции и методы, современные направления математики
	Умеет: применять основные концепции и методы, современные направления математики
	Владеет: навыками понимания основных концепций и методов, современных направлений математики
ИД2 _{ОПК-6} - Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического анализа для решения профессиональных задач	Знает: основные понятия и методы математического анализа для решения профессиональных задач
	Умеет: решать задачи математического анализа для решения профессиональных задач
	Владеет: методами математического анализа для решения профессиональных задач

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	ОПК -6	Собеседование (вопросы для экзамена)	73-80	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Тест	1-12	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашнее задание</i>	68	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Кейс-задание</i>	61, 62	Уровни обученности: - «первый уровень обученно-

					сти», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвертый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
2	Аналитическая геометрия	ОПК -6	Собеседование (вопросы для экзамена)	81-87	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Тест	13-24	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашнее задание</i>	69	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Кейс-задание</i>	63	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;

					ности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
3	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	ОПК -6	Собеседование (вопросы для экзамена)	88-123	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Тест	25-36	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашнее задание</i>	70	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Кейс-задание</i>	64, 65	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставля-

					<p>ется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;</p> <p>- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.</p>
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК -6	Собеседование (вопросы для экзамена)	124-141	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Тест	37-48	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>Домашнее задание</i>	71	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Кейс-задание</i>	66	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.
5	Дифференциальные уравнения	ОПК -6	Собеседование (вопросы для экзамена)	112-157	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Тест	49-60	Компьютерное тестирование

				Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.	
			<i>Домашнее задание</i>	71	Проверка преподавателем Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			<i>Кейс-задание</i>	67	Уровни обученности: - «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции; - «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции; - «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности; - оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности; - оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.

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 программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предло-

женной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает экзамен автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

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

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

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

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

Если экзамен проводится в виде устного ответа. Максимальное количество заданий в билете – 4.

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

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитываются.

3.1 Тесты (тестовые задания)

Шифр и наименование компетенции ОПК-6 способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, равен:</p> <p>Ответ ___1___</p>
2	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ равен...</p> <p>Ответ ___44___</p>
3	<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</p> <p>Ответ ___3___</p>

4	<p>Произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ есть матрица:</p> <p>1) $AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $AB = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ <u>3) $AB = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$</u> 4) $AB = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$</p>
5	<p>При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ получены значения x и y. Сумма $(x + y)$ равна: Ответ <u> 2,1 </u></p>
6	<p>Дана линейная система</p> $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$ <p>Известно, что определитель системы не равен нулю. Тогда</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) система имеет бесчисленное множество решений 2) система не имеет решений 3) <u>система имеет единственное решение</u> 4) о наличии решений ничего сказать нельзя (система может как иметь так и не иметь решения)
7	<p>Даны точки $A(1; 2; 3)$ и $B(0; 2; -3)$. Координаты вектора \overrightarrow{AB} равны:</p> <p>1) $\overrightarrow{AB} = \{1, 0, 6\}$ 2) $\overrightarrow{AB} = \{1, 0, 0\}$ <u>3) $\overrightarrow{AB} = \{-1, 0, -6\}$</u> 4) $\overrightarrow{AB} = \{1, 4, 0\}$</p>
8	<p>Даны точки $A(2; 2; 3)$ и $B(0; 5; -3)$. Модуль вектора \overrightarrow{AB} равен Ответ <u> 7 </u></p>
9	<p>Скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = (3, 5, 8)$, $\vec{b} = (-1, 2, 0)$, равно: Ответ <u> 7 </u></p>
10	<p>Векторы $\vec{a} \{4; 2; 3\}$ и $\vec{b} \{2; 2; -4\}$ -</p> <p>1) компланарны 2) коллинеарны <u>3) ортогональны</u> 4) равны</p>
11	<p>Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; 2)$, $\vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно: Ответ <u> 0 </u></p>
12	<p>Смешанное произведение трех компланарных векторов равно Ответ <u> 0 </u></p>
13	<p>Угловой коэффициент прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен: Ответ <u> -3 </u></p>

14	Расстояние от точки $A(4;3)$ до прямой $3x + 4y - 10 = 0$ равно: Ответ <u> 2,8 </u>
15	Какая из данных прямых параллельна прямой $2x - y + 3 = 0$? 1) $4x + 8y + 17 = 0$; 2) $4x - 8y - 11 = 0$ <u>3) $4x - 2y + 1 = 0$</u> 4) $y = -2x - 7$
16	Угол между прямыми $x - y = 0$ и $y = 0$ равен (в градусах): Ответ <u> 45 </u>
17	Радиус окружности $x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0$ равен: Ответ <u> 5 </u>
18	Уравнение $9x^2 - 16y^2 = 144$ есть уравнение: 1) окружности 2) эллипса <u>3) гиперболы</u> 4) параболы
19	Составить уравнение гиперболы, фокусы которой лежат на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, зная, кроме того, что ее оси $2a = 14$ и $2b = 10$. 1) <u>$\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$</u> 2) $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{5} = 1$ 3) $x^2 - 5y^2 = 25$ 4) другой ответ
20	Расстояние от фокуса до директрисы параболы $y^2 = 4x$ равно Ответ <u> 2 </u>
21	Через точку $(2; 2; -2)$ параллельно плоскости $x - 2y - 3z = 0$ проходит плоскость: 1) $2x + 3y - z = 4$ 2) $x + 2y + 3z = 29$ 3) $x - 2y - 3z = 5$ <u>4) $x - 2y - 3z = 4$</u>
22	Уравнение прямой, проходящей через точку $N(-2; 1; -1)$ параллельно прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{3}$ имеет вид: 1) $\frac{x+2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-1}{3}$ 2) $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{3}$ 3) $\frac{x-3}{2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-1}{3}$ 4) $\frac{x+2}{4} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{3}$
23	Точка пересечения прямой $x = 2t - 1, y = t + 2, z = 1 - t$ и плоскости $3x - 2y + z = 3$ будет: 1) $(5; 5; 2)$ 2) $(5; -5; -2)$ 3) $(5; 0; -2)$ <u>4) $(5; 5; -2)$</u>
24	Угол между прямой $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{-4}$ и плоскостью $x - 2y - 2z = 0$ равен: Ответ <u> 90 </u>

25	Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + 5x + 4}$ равен: Ответ <u> 0 </u>																
26	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 7x + 1}{2x^2 + 3x + 5}$ равен: Ответ <u> 3 </u>																
27	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2}$ равен: Ответ <u> 1 </u>																
28	Выберите правильное значение для второго «замечательного» предела $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n = \dots$ <u>1) e</u> 2) 0 3) -2 4) ∞																
29	Установите соответствие между заданными функциями и их производными <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 35%;">y = arcsin x</td> <td style="width: 5%;">А</td> <td style="width: 55%;">$y' = -\frac{1}{1+x^2}$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>y = arccos x</td> <td>Б</td> <td>$y' = \frac{1}{1+x^2}$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>y = arctg x</td> <td>В</td> <td>$y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>y = arcctg x</td> <td>Г</td> <td>$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-Г; 2-В; 3-Б; 4-А</p>	1	y = arcsin x	А	$y' = -\frac{1}{1+x^2}$	2	y = arccos x	Б	$y' = \frac{1}{1+x^2}$	3	y = arctg x	В	$y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	4	y = arcctg x	Г	$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
1	y = arcsin x	А	$y' = -\frac{1}{1+x^2}$														
2	y = arccos x	Б	$y' = \frac{1}{1+x^2}$														
3	y = arctg x	В	$y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$														
4	y = arcctg x	Г	$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$														
30	Производная от функции $y = \cos 2x + 2 \sin 2x$ при $x = 0$ равна: Ответ <u> 4 </u>																
31	Производная от функции $y = \ln(1 + e^x)$ равна: 1) $y' = \frac{1}{1+e^x}$ <u>2) $y' = \frac{e^x}{1+e^x}$</u> 3) $y' = \frac{1+e^x}{x}$ 4) $y' = \frac{x}{1+e^x}$																
32	Производная от функции $y = x^2 \sin x$ равна: 1) $y' = x^2 + \sin x$ 2) $y' = 2x \sin x$ 3) $y' = x^2 \cos x$ <u>4) $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$</u>																
33	Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^2 y - y^2$ равна <u>1) 2xy</u> 2) $x^2 y - 2y$ 3) 2x 4) -2y																
34	Частная производная функции $z = 5x^2 y - y^3 + 7$ по переменной y при $x = 1, y = 0$																

	равна: Ответ <u> 5 </u>
35	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) $\frac{1}{x}$;
36	Производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z = y \cdot \ln x + x^2 y + 8$ равна: 1) $\frac{y}{x} + 2x$ 2) $\frac{1}{x} + 2x$ 3) $\frac{1}{x} + 2y$ 4) $\frac{y}{x}$
37	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{5x+3}$ равен 1) $\frac{5}{5x+3} + C$ 2) $\frac{1}{5} \ln 5x+3 + C$ 3) $5 \ln 5x+3 + C$ 4) $5 \operatorname{arctg} \frac{5x+3}{5} + C$
38	Неопределенный интеграл $\int \sin(3-2x) dx$ равен 1) $1/2 \cos(3-2x) + C$ 2) $2 \cos(3-2x) + C$ 3) $-1/2 \cos(3-2x) + C$ 4) $-2 \cos(3-2x) + C$
39	Неопределенный интеграл $\int \arcsin x dx$ равен: 1) $x \arcsin x - \sqrt{1-x^2} + C$ 2) $\arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C$ 3) $\arcsin x - \sqrt{1-x^2} + C$ 4) <u>$x \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C$</u>
40	Определенный интеграл $\int_0^{\ln 2} e^{-x} dx$ равен Ответ <u> 0,5 </u>
41	Определенный интеграл $\int_0^{\pi/3} \cos(x/2) dx$ равен Ответ <u> 1 </u>
42	Определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos x dx$ равен Ответ <u> 0,25 </u>

43	<p>Определенный интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ равен</p> <p>Ответ <u> 2 </u></p>																
44	<p>Площадь области, ограниченной линиями $y = x$, $y = x^3$, $x = 1$ равна</p> <p>Ответ <u> 0,25 </u></p>																
45	<p>Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = x$, $x = 1$ равна</p> <p>Ответ <u> 0,5 </u></p>																
46	<p>Объем тела, полученный при вращении вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = x$ равен</p> <p>1) $\pi/12$ 2) $\pi/8$ 3) $\pi/7$ <u>4) $\pi/6$</u></p>																
47	<p>Объем тела, полученный при вращении вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = x^2$ равен</p> <p>1) $\pi/10$ 2) $\pi/15$ <u>3) $2\pi/15$</u> 4) $\pi/5$</p>																
48	<p>Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$</p> <p>Ответ <u> 1 </u></p>																
49	<p>Каков порядок дифференциального уравнения $y' + y^{(5)} + y^{IV} - x = 0$?</p> <p>1) первый 2) третий 3) четвертый <u>4) пятый</u></p>																
50	<p>Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 40%;">$y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$</td> <td style="width: 5%;">А</td> <td style="width: 50%;">с разделяющимися переменными</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$xy'y^2 - \ln x + 1 = 0$</td> <td>Б</td> <td>однородное</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$y' = \frac{2xy - y^2}{x^2 + xy}$</td> <td>В</td> <td>линейное</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$xy' - xy^2 + y = 0$</td> <td>Г</td> <td>Бернулли</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1 – В; 2 – А; 3 – Б; 4 – Г.</p>	1	$y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$	А	с разделяющимися переменными	2	$xy'y^2 - \ln x + 1 = 0$	Б	однородное	3	$y' = \frac{2xy - y^2}{x^2 + xy}$	В	линейное	4	$xy' - xy^2 + y = 0$	Г	Бернулли
1	$y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$	А	с разделяющимися переменными														
2	$xy'y^2 - \ln x + 1 = 0$	Б	однородное														
3	$y' = \frac{2xy - y^2}{x^2 + xy}$	В	линейное														
4	$xy' - xy^2 + y = 0$	Г	Бернулли														
51	<p>Нахождение частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям называется решением задачи...</p> <p>Ответ <u> Коши </u></p>																
52	<p>Общее решение дифференциального уравнения $xy' - y = 1$ имеет вид</p> <p>1) $1 - Cx$ 2) $C/x - 1$ <u>3) $Cx - 1$</u> 4) $Cx + 1$</p>																
53	<p>Общее решение дифференциального уравнения $x^2y' = x - 1$ имеет вид</p> <p>1) $\ln x - \frac{1}{x} + C$ <u>2) $\ln x + \frac{1}{x} + C$</u> 3) $C - \ln x - \frac{1}{x}$ 4) $C + \ln x - \frac{1}{x}$</p>																

54	Частное решение дифференциального уравнения $y' = y \cdot \operatorname{tg} x$ при $y(0) = 2$ имеет вид <u>1) $y = \frac{2}{\cos x}$</u> 2) $y = \frac{1}{\cos x}$ 3) $y = -\frac{1}{\cos x}$ 4) $y = \frac{2}{\sin x}$
55	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид 1) $C_1x + x + C_2$ 2) $C_1/x + C_2$ <u>3) $C_1x + C_2 + \ln x$</u> 4) $C_1x + x^2 + C_2$
56	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$ имеет вид <u>1) $C_1x - \ln \cos x + C_2$</u> 2) $C_1x + \ln \cos x + C_2$ 3) $C_1 \ln \sin x + C_2$ 4) $C_1 \operatorname{ctg} x + C_2$
57	Сумма корней характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + 5y' - 6y = 0$ равна Ответ <u> -5 </u>
58	Произведение корней характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + 16y = 0$ равно Ответ <u> 16 </u>
59	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид <u>1) $C_1e^{-x} + C_2xe^{-x}$</u> 2) $C_1e^x + C_2e^{-x}$ 3) $C_1e^{-x} + C_2e^{-x}$ 4) $C_1e^x + C_2$
60	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = -5e^{2x}$ следует искать в виде <u>1) $y_{\text{чн}} = Axe^{2x}$</u> 2) $y_{\text{чн}} = Ae^{2x}$ 3) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)e^{2x}$ 4) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)xe^{2x}$

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; **отметка в системе**

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2 Кейс- задания (задания к экзамену)

Шифр и наименование компетенции ОПК-6 способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания
61	Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 3 & 5 \\ x^2 & -2 & -x & 0 \\ 1/x & 3 & 1 & 5 \\ 0 & -3 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0.$
62	Даны координаты вершин пирамиды ABCD A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1),

	D(-2,-7,-5). Найти высоту пирамиды, используя формулу $V = \frac{1}{3}SH$.
63	Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$ и плоскости, проходящей через точки A(2,-5,3), B(3,2,-5), C(5,-3,-2).
64	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?
65	Общие издержки производства заданы функцией $U = 0,5x^2 + 0,6xy + 0,4y^2 - 700x - 596y + 2000$, где x и y – соответственно количество товаров А и В. Сколько единиц товара А и В нужно произвести, чтобы издержки на их изготовление были минимальными?
66	Вычислить интеграл $\int_{3/2}^3 \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$.
67	В городе с населением 4000 чел. распространение эпидемии подчиняется уравнению $\frac{dy}{dt} = 0,001y(4000 - y)$, где y – число заболевших в момент времени t . Через какое время заболеет 90 % населения, если в начальный момент болело 2 % населения?

Проверка преподавателем

Уровни обученности:

- «первый уровень обученности», компетенция не освоена, недостаточный уровень освоения компетенции;
- «второй уровень обученности», компетенция освоена, базовый уровень освоения компетенции;
- «третий уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
- «четвертый уровень обученности», компетенция освоена, повышенный уровень освоения компетенции;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал второй уровень обученности;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он продемонстрировал третий уровень обученности;
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он продемонстрировал четвёртый уровень обученности;
- оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, если он продемонстрировал первый уровень обученности.

3.3. Домашнее задание

Шифр и наименование компетенции ОПК-6 способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Номер задания	Текст задания
68	1. Произвести действия над матрицами.

	$2AB - C, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить систему линейных уравнений 1) с помощью правила Крамера, 2) средствами матричного исчисления.</p> $\begin{cases} x + y - 3z = -1 \\ 2x + y - 2z = 1 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды ABCD A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) угол между ребрами AB и AC; 2) площадь грани ABC; 3) объем пирамиды.</p> <p>4. Даны вектора $\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}$ и $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$. Известно $\vec{p} =3, \vec{q} =3, \angle(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ$. Найти: 1) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, 2) $\vec{a} \times \vec{b}$.</p>
69	<p>1. Даны координаты вершин треугольника ABC A(3,6), B(11,10), C(9,6). Найти: 1) уравнение медианы AD и ее длину; 2) уравнение высоты AE и ее длину; 3) угол между медианой и высотой. Сделать чертеж.</p> <p>2. Даны координаты вершин пирамиды ABCD A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) уравнение грани ABC; 2) угол между ребром AD и гранью ABC; 3) уравнение высоты, опущенной из точки D на грань ABC; 4) точку пересечения высоты с гранью и длину высоты.</p> <p>3. Написать каноническое уравнение эллипса, если он проходит через точки M(2; 3) и N(4; 0). Найти его эксцентриситет. Сделать чертеж.</p>
70	<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>2. Найти производные функций:</p> <p>1) $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 2) $y = x^{\cos 2x}$ 3) $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{e^x}}$ 4) $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$</p> <p>3. Найти частные производные второго порядка функции $z = f(x, y)$.</p> $z = \frac{x - y}{x + y}$ <p>4. Вычислить градиент поля $z = x^2 - 2xy + 3y - 1$ в точке $M(1; 2)$.</p> <p>5. Найти производную функции $z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке $M(1; 1)$ в направлении \vec{MM}_1, где $M(1; 1)$, $M_1(2; 3)$.</p> <p>6. Найти экстремум функции $z = x^2 + 0.5xy + 0.5y^2 + 2x + 4y + 2$.</p>
71	<p>1. Вычислить неопределенные интегралы</p> <p>1) $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ 2) $\int \frac{2x+3}{\sqrt{x^2-2x+4}} dx$ 3) $\int x7^x dx$</p> <p>4) $\int \frac{x^2+2x+21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx$ 5) $\int \frac{dx}{(\sqrt{x}+1)x}$</p> <p>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: а) $y = 2\sqrt{x}$, $y = \sqrt{x}$, $x = 4$. б) $x = 5 \cos t$, $y = 4 \sin t$.</p> <p>3. Вычислить длину дуги кривой:</p>

	<p>а) $y^2 = x^3$ от точки A(0,0) до точки B(4,8) б) $r = \cos \varphi$.</p> <p>4. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = 0$, вокруг оси OX.</p> <p>5. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:</p> $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$
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) $y'' + 2y' + y = x + 1$</p>

Проверка преподавателем.

Отметка в системе: «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если домашнее задание выполнено в установленный срок, выбрана верная методика решения задачи, приведен верный расчет;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если домашнее задание выполнено в установленный срок полностью, выбрана верная методика решения задачи, проведен верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 1 ошибки;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если домашнее задание выполнено в установленный срок, выбрана верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 2 ошибок;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выбрана неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил более 2 ошибок.

3.4 Собеседование (вопросы к устному ответу на экзамен)

Шифр и наименование компетенции ОПК-6 способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Номер вопроса	Текст вопроса
73	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
74	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
75	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
76	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
77	Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат.
78	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
79	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
80	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
81	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
82	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и

	перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
83	Эллипс.
84	Гипербола.
85	Парабола.
86	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
87	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
88	Взаимное расположение прямой и плоскости.
89	Функция. Способы задания. Сложная функция.
90	Предел функции. Односторонние пределы.
91	Предел функции при $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
92	1-й замечательный предел.
93	2-й замечательный предел.
94	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
95	Сравнение бесконечно малых.
96	Непрерывность функции.
97	Точки разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
98	Производная функции. Геометрический смысл. Левая и правая производные.
99	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
100	Дифференциал функции.
101	Основные правила дифференцирования.
102	Производные функций $y = C$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \log_a x$.
103	Обратная функция. Производная обратной функции.
104	Производные функций $y = a^x$, $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.
105	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции $y = x^\alpha$ ($\alpha \in \mathbb{R}$).
106	Производные и дифференциалы высших порядков.
107	Производная функции, заданной параметрически и неявно.
108	Теоремы Ролля и Лагранжа.
109	Теоремы Ролля и Коши.
110	Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .
111	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
112	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
113	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.
114	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
115	Предел и непрерывность функции двух переменных.
116	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
117	Дифференцируемость функции двух переменных.
118	Дифференциал функции двух переменных.
119	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
120	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.

121	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума..
122	Производная по направлению.
123	Градиент функции. Свойства градиента
124	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
125	Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Правила интегрирования.
126	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
127	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
128	Интегрирование рациональных функций.
129	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
130	Интегрирование тригонометрических выражений.
131	Определение определенного интеграла.
132	Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Интегрирование непрерывных и некоторых разрывных функций.
133	Свойства определенного интеграла.
134	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
135	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
136	Вычисление площади плоской фигуры.
137	Площадь криволинейного сектора.
138	Объем тела вращения.
139	Длина дуги плоской кривой.
140	Несобственный интеграл первого рода
141	Несобственный интеграл второго рода.
142	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
143	Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
144	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
145	Однородное уравнение.
146	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.
147	Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
148	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
149	Дифференциальные уравнения высших порядков.
150	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
151	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции.
152	Определитель Вронского. Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.
153	Нахождение общего решения по известному одному частному решению..
154	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
155	Метод вариации произвольных постоянных.
156	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

157	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения.
-----	---

Проверка преподавателем

- оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему 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;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему 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;
- оценки «неудовлетворительно» ставятся студенту, обнаружившему 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.

**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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (предмет или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<p>Шифр и наименование компетенции ОПК-6 способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>					
ЗНАЕТ:	Знание основных концепции и методов, современных направлений математики, основных понятий и методов математического анализа для решения профессиональных задач	Изложение программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности	При изложении программного материала обучающийся показал всесторонние и глубокие знания, показал творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и без ошибок самостоятельно выполнил кейс-задание	Отлично/ 85-100	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал полное знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и частично справился с кейс-заданием	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал знания программного материала, в объеме, достаточном для последующего обучения и предстоящей практической справился с кейс-заданием с помощью преподавателя.	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			При изложении программного материала обучающийся показал пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
УМЕЕТ:	Решение домашних заданий	Умение применять основные концепции и методы, современные направления математики, решать задачи математического анализа для решения профессиональных задач	Обучающейся выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	Отлично/ 85-100	Освоена (базовый)
			Обучающейся выбрал верную методику решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (базовый)
			Обучающейся выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)

			Обучающийся выбрал неверную методику решения задачи, провел неправильный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок.	неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕЕТ	Кейс-задания	Владение навыками понимания основных концепций и методов, современных направлений математики, методами математического анализа для решения профессиональных задач	Обучающийся владеет методами математического анализа, выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	Отлично/ 85-100	Освоена (базовый)
			Обучающийся владеет методами математического анализа, выбрал верную методику решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (базовый)
			Обучающийся владеет методами математического анализа, выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый) Освоена (базовый)
			Обучающийся не владеет методами математического анализа, выбрал неверную методику решения задачи, провел неправильный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок.	неудовлетворительно/ 0-59,99	Не освоена (недостаточный)