

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕ-
ДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕР-
НЫХ 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
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)
Промышленная и пищевая биотехнология
Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Математика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень образования - бакалавриат).

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
2	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД2 _{опк-7} Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: основные понятия линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;
	Умеет: решать задачи линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;
	Владеет: методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;

ИД2-опк-7- Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Знает: основные понятия интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений;
	Умеет: решать задачи интегрального исчисления и дифференциальные уравнения;
	Владеет: методами интегрального исчисления и методами решения дифференциальных уравнений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень образования бакалавриат).

Изучение дисциплины «Математика» основано на знаниях, умениях и навыках полученных ранее при изучении курса математики в школе.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для проведения практической подготовки, дисциплин: «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Математические методы и моделирование в биотехнологии», практическая подготовка, государственная итоговая аттестация.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	136,7	78,7	58
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Практические занятия (ПЗ)	63	45	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	83,7	31,5	52,2
Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	51	15	36
Изучение материалов по учебникам (тест, собеседование)	8,7	4,5	4,2
Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	8	4	4
Подготовка к аудиторным контрольным работам	16	8	8
Контроль	67,6	33,8	33,8

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость, часы
1 семестр			
1	Линейная алгебра	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным	26

		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.	
2	Аналитическая геометрия	Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая 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.	26
3	Дифференциальное исчисление	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.	43.75
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2
		<i>Экзамен</i>	33,8
2 семестр			
4	Интегральное исчисление	Понятие первообразной, её 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.	68.2
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	38

		с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.	
		<i>Консультации текущие</i>	1,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2
		<i>Экзамен</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРО, час
1 семестр				
1	Линейная алгебра	8	10	9
2	Аналитическая геометрия	8	13	11
3	Дифференциальное исчисление	14	22	11.5
	<i>Консультации текущие</i>			2,25
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>			0,2
	<i>Экзамен</i>			33,8
2 семестр				
4	Интегральное исчисление	20	10	38,2
5	Дифференциальные уравнения	16	8	14
	<i>Консультации текущие</i>			1,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2
	<i>Виды аттестации (экзамен)</i>			0,2
	<i>Экзамен</i>			33,8

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Линейная алгебра Векторная алгебра	1. Матрицы. Определение, действия над матрицами. Единичная, нулевая и обратные матрицы. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей.	2
		2. Невырожденные матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем матричным способом. Правило Крамера. Матричный метод в теоретических и экспериментальных исследованиях.	2
		3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
		4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
2	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2
		6. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
		7. 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.	2

3	Дифференциальное исчисление	8. Функция, способы задания функции. Поведение функции на интервале (возрастание, убывание, монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения).	2
		9. Предел последовательности. Определение, свойства. Число Непера.	2
		10. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы.	2
		11. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	2
		12. Производная функции. Определение, свойства. Механический смысл первой и второй производной. Таблица производных.	2
		13. Дифференциал. Определение, приложения. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2
		14. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности.	2
2 семестр			
4	Интегральное исчисление	15. Понятие первообразной, её основные свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.	4
		16. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	4
		17. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных выражений	4
		18. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	4
		19. Применение интегрирования как метода математического анализа для решения прикладных задач. (вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения, площади поверхности вращения).	4
5	Дифференциальные уравнения	20. Математическое моделирование инженерных задач на основе дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения. Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.	4
		21. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	4
		22. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	4
		23. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.	4

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Линейная алгебра Векторная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Определители более высоких порядков. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.	2
		2. Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем матричным способом.	2
		4. Векторы. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. Векторное произведение векторов, их свойства и приложения.	4
		5. Смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	2
2	Аналитическая геометрия	6. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	3
		7. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс.	3
		8. Гипербола, парабола.	3
		9. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	4
3	Дифференциальное исчисление	11. Введение в анализ. Пределы: раскрытие неопределенностей вида $0/0$ и ∞/∞ .	3
		12. Первый замечательный предел.	3
		13. Второй замечательный предел.	3
		15. Производная функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.	4
		16. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически.	3
		17. Раскрытие неопределенностей: правило Лопиталя.	2
		18. Исследование функции. Применение дифференцирования как метода математического анализа в профессиональной деятельности.	4
2 семестр			
4	Интегральное исчисление	19. Непосредственное интегрирование. Таблица основных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2
		20. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	1
		21. Интегрирование по частям	1
		22. Интегрирование рациональных дробей.	1
		23. Интегрирование тригонометрических функций.	1
		24. Интегрирование иррациональных функций	1
		25. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.	1
		26-27. Применение интегрирования как метода математического анализа для решения прикладных задач (вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения, площади поверхности вращения).	2
5	Дифференциальные уравнения	28. Математическое моделирование инженерных задач на основе дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2
		29. Однородные уравнения первого порядка.	1
		30. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.	1

		31. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	1
		32. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1
		33. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	1
		34. Метод вариации произвольных постоянных.	1

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, часы
1 семестр			
1	Линейная алгебра	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (тест, собеседование)	1
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	2
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	2
2	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (тест, собеседование)	1
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	2
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	4
3	Дифференциальное исчисление	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	7
		Изучение материалов по учебникам (тест, собеседование)	2.5
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	2
2 семестр			
4	Интегральное исчисление	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	28
		Изучение материалов по учебникам (тест, собеседование)	2,2
		Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	4
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	4
5	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование)	8
		Изучение материалов по учебникам (тест, собеседование)	2
		Подготовка к аудиторным контрольным работам	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-507-47273-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351806>

Высшая математика : учебное пособие / А. Б. Аруова, А. Ж. Аскарлова, П. Б. Бейсебай [и др.]. — Астана : КазАТУ, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233825>

Остроумова, Е. Н. Основы теории вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Е. Н. Остроумова, Д. И. Нестеренко, И. В. Кадина. — 2-е изд., пер. и доп. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339287>

Ракул, Е. А. Линейная и векторная алгебра : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304844> Черняев, Ю. А. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Ю. А. Черняев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-7579-2546-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264854>

6.2 Дополнительная литература

Ракул, Е. А. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304469>

Ракул, Е. А. Кратные интегралы : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172098>

Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : ТГТУ, 2017 — Часть 2 — 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8265-1885-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319844>

Трухан, А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Трухан, Г.С. Кудряшев. — СПб.: Лань, 2015. — 364 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56613

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Линейная и векторная алгебра [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 12 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3088>

Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 18 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3089>

Производные функций [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 31 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3090>

Неопределенные интегралы [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм

обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 23 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3092>

Определенные интегралы [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 20 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3093>

Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 32 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3094>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.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, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.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)

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №336 Рабочие станции -13 шт, проектор ViewSonicPJD 5255, интерактивная доска SMART Board SB 660 64 дм
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №401 Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EpsonEB-X18, настенный экран ScreenMedia)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №332 Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт. Рабочие станции 12 шт.(IntelCorei3-540)

Учебная аудитория (помещение для самостоятельной работы обучающихся)

№337	Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 DuoE7300)
-------------	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы ресурсного центра	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
---	--

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

№ 448	Комплект мебели для учебного процесса – 6 шт. Рабочие станции: Intel Core i7- 8700 - 1 шт; Intel Core i3- 540 - 4 шт.
--------------	---

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)** в виде приложения.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

математика

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ № п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
11	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
12	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД2 _{-опк-7-} Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} - Способен изучать и анализировать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает: основные понятия линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;
	Умеет: решать задачи линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;
	Владеет: методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;
ИД2 _{-опк-7-} Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Знает: основные понятия интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений;
	Умеет: решать задачи интегрального исчисления и дифференциальные уравнения;
	Владеет: методами интегрального исчисления и методами решения дифференциальных уравнений

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	ОПК -1	<i>Вопросы к экзамену</i>	39-41	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	1-12	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	61-62	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	54	проверка преподавателем
2	Аналитическая геометрия	ОПК -1	<i>Вопросы к экзамену</i>	47-54	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	13-20	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	63	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	55-56	проверка преподавателем
3	Дифференциальное исчисление	ОПК -7	<i>Вопросы к экзамену</i>	55-81	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	21-31	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	51	проверка преподавателем
			<i>Домашнее задание</i>	64	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	57	проверка преподавателем

4	Интегральное исчисление	ОПК -7	Вопросы к экзамену	92-111	собеседование
			Тестовые задания	32-41	бланочное тестирование
			Контрольная работа	52	проверка преподавателем
			Домашнее задание	65	проверка преподавателем
5	Дифференциальные уравнения	ОПК -7	Вопросы к экзамену	112-129	собеседование
			Тестовые задания	42-50	бланочное тестирование
			Контрольная работа	53	проверка преподавателем
			Домашнее задание	66	проверка преподавателем
			Кейс-задание	60	проверка преподавателем

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

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

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

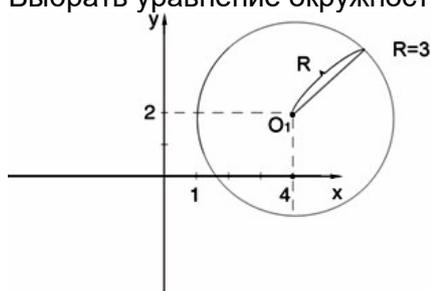
- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 *задачи* на проверку умений и навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ равен...</p> <p>1) 52 2) -10 3) 0 4) 44.</p>
2	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Матрица $A \cdot B$ равна:</p> <p>1) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$</p>
3	<p>Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 \\ -1 & 1 & -4 \end{pmatrix}$. Найти алгебраическое дополнение для ее элемента a_{23}.</p> <p>Ответ <u> 3 </u></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>

	1) $AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $AB = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $AB = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ 4) $AB = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$
5	При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера: 1) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$, 2) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$, 3) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$, 4) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$, $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$.
6	Дана линейная система $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$ Известно, что определитель системы не равен нулю. Тогда <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	Даны точки A(1; 2; 3) и B(0; 2; -3). Координаты вектора \overline{AB} равны: 1) $\overline{AB} = \{1, 0, 6\}$ 2) $\overline{AB} = \{1, 0, 0\}$ 3) $\overline{AB} = \{-1, 0, -6\}$ 4) $\overline{AB} = \{1, 4, 0\}$
8	Скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = (3, 5, 8)$, $\vec{b} = (-1, 2, 0)$, равно: Ответ <u> 7 </u>
9	Векторы $\vec{a} \{4; 2; 3\}$ и $\vec{b} \{2; 2; -4\}$ - 1) компланарны 2) коллинеарны 3) <u>ортогональны</u> 4) равны
10	Даны векторы $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$. Координаты векторного произведения $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$ равны: 1) (6; -1; -1) 2) (2; -4; 5) 3) (6; 2; 1) 4) (3; 8; 6)
11	Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; 2)$, $\vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно: Ответ <u> 0 </u>

12	<p>Какое из данных условий является условием компланарности 3-х векторов:</p> <p>1) их смешанное произведение равно 0 2) их смешанное произведение равно 1 3) их смешанное произведение равно -1 4) их смешанное произведение не равно 0</p>
13	<p>Угловой коэффициент прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен:</p> <p>1) -6 2) -3 3) 3 4) 6</p>
14	<p>Расстояние от точки A(4;3) до прямой $3x + 4y - 10 = 0$ равно: Ответ <u> 2,8 </u></p>
15	<p>Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:</p>  <p>1) $x^2 + y^2 = 9$; 2) $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 9$; 3) $(x+4)^2 + (y+2)^2 = 9$; 4) $(x+4)^2 - (y+2)^2 = 9$.</p>
16	<p>Радиус окружности $x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0$ равен: Ответ <u> 5 </u></p>
17	<p>Уравнение $9x^2 - 16y^2 = 144$ есть уравнение:</p> <p>1) окружности 2) эллипса 3) гиперболы 4) параболы</p>
18	<p>Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$ и имеющей нормальный вектор $\vec{N} = \{1; -2; 3\}$, имеет вид:</p> <p>1) $2x + y + z + 1 = 0$ 2) $x - 2y + 3z + 3 = 0$ 3) $x - 2y + 3z + 1 = 0$ 4) $3x + y + z = 0$</p>
19	<p>Через точку $(2; 2; -2)$ параллельно плоскости $x - 2y - 3z = 0$ проходит плоскость:</p> <p>1) $2x + 3y - z = 4$ 2) $x + 2y + 3z = 29$ 3) $x - 2y - 3z = 5$ 4) $x - 2y - 3z = 4$</p>
20	<p>Уравнение прямой, проходящей через точку $N(-2; 1; -1)$ параллельно прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{3}$ имеет вид:</p> <p>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) $\frac{x+2}{4} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{3}$</p>
21	<p>Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + 5x + 4}$ равен:</p>

--	--

3.1.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

32	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) $5 \operatorname{arctg} \frac{5x+3}{5} + C$
33	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) $-2 \cos(3-2x) + C$
34	Метод непосредственного интегрирования необходимо использовать при вычислении интегралов ... Выберите несколько ответов. 1) $\int (4x^3 + 2\sqrt{x}) dx$ 2) $\int x(x^2 + 1)^{10} dx$ 3) $\int \frac{x^2 + 4\sqrt[3]{x} \cdot e^x}{\sqrt[3]{x}} dx$ 4) $\int x e^x dx$
35	Метод интегрирования по частям необходимо использовать при вычислении интегралов ... Выберите несколько ответов. 1) $\int x^2 \ln x dx$ 2) $\int (2x^3 - 3 \sin x + 5\sqrt{x}) dx$ 3) $\int \frac{\arcsin^5 x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ 4) $\int (3x + 1) \cos 9x dx$
36	Определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi} \cos(2x) dx$ равен 1) <u>-1/2</u> 2) 0 3) 1 4) 2
37	Определенный интеграл $\int_0^{\ln 2} e^{-x} dx$ равен Ответ <u>0,5</u>
38	Определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} \cos(x/2) dx$ равен 1) 1 2) <u>$\sqrt{2}$</u> 3) 2 4) 3
39	Площадь области, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = x$ равна 1) 1/2 2) <u>1/6</u> 3) 1/3 4) 1/2

40	Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = x$, $x = 1$ равна 1) 1/3 2) 1/2 3) 2/3 4) 1
41	Объем тела, полученный при вращении вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = x$ равен 1) $\pi/12$ 2) $\pi/8$ 3) $\pi/7$ 4) $\pi/6$
42	Каков порядок дифференциального уравнения $y' + y^{(5)} + y^{IV} - x = 0$? 1) первый 2) третий 3) четвертый 4) пятый
43	Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типом 1) $y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$ 2) $xy'y^2 - \ln x + 1 = 0$ 3) $y' = \frac{2xy - y^2}{x^2 + xy}$ 4) $xy'y^2 - \ln x + xy = 0$ 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное 4) Бернулли Ответ 1 – 3 2 – 1 3 – 2 4 – 4
44	Общее решение дифференциального уравнения $x^2y' = x - 1$ имеет вид 1) $\ln x - \frac{1}{x} + C$ 2) $\ln x + \frac{1}{x} + C$ 3) $C - \ln x - \frac{1}{x}$ 4) $C + \ln x - \frac{1}{x}$
45	Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид 1) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$
46	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид 1) $C_1x + x + C_2$ 2) $C_1/x + C_2$ 3) $C_1x + C_2 + \ln x$ 4) $C_1x + x^2 + C_2$
47	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = 0$ имеет вид 1) $C_1x + C_2e^{-x}$ 2) $C_1 + C_2e^{-x}$ 3) $C_1e^x + C_2$ 4) $C_1 + xC_2$
48	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид 1) $C_1e^{-x} + C_2xe^{-x}$ 2) $C_1e^x + C_2e^{-x}$ 3) $C_1e^{-x} + C_2e^{-x}$ 4) $C_1e^x + C_2$
49	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' + 2y = -5e^{2x}$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чн}} = Axe^{2x}$ 2) $y_{\text{чн}} = Ae^{2x}$ 3) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)e^{2x}$ 4) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)xe^{2x}$
50	Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 5y = \sin x$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чн}} = Ae^{-2x} \sin x$ 2) $y_{\text{чн}} = A \sin x + B \cos x$ 3) $y_{\text{чн}} = (A \sin x + B \cos x)x$ 4) $y_{\text{чн}} = (A \sin x + B \cos x)e^{-2x}$

3.2 Контрольная работа

3.2.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

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

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

3.2.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Номер задания	Текст задания
52	<p>Вычислить неопределенные интегралы</p> <p>1. $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ 2. $\int \frac{e^x}{\sqrt{1 - e^{2x}}} dx$ 3. $\int x 7^x dx$ 4. $\int x^8 \ln x dx$</p> <p>5. $\int \frac{x^2 + 2x + 21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx$ 6. $\int \frac{x+3}{x^2 + 2x + 5} dx$ 7. $\int \frac{\sqrt{x+3}}{x} dx$</p>
53	<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>

3.3 Кейс- задания

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания
54	<p>Решить уравнение:</p> $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 3 & 5 \\ x^2 & -2 & -x & 0 \\ 1/x & 3 & 1 & 5 \\ 0 & -3 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0.$
55	<p>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 $V = \frac{1}{3}SH$.</p>
56	<p>Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$ и плоскости, проходящей через точки A(1,3,8), B(0,4,7), C(10,5,3).</p>
57	<p>Объём продукции u, выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выража-</p>

	<p>ется функцией $u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где t – время, ч; причём $1 \leq t \leq 8$. Вычислить производительность труда. Вычислить производительность труда через 1 ч после начала и за 1 ч до окончания рабочего дня. В какое время производительность труда максимальна?</p>
--	---

3.3.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

58	Вычислить интеграл $\int_{3/2}^3 \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$.
59	Вычислить интеграл $\int \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$.
60	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?

3.4. Домашнее задание

3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

Номер задания	Текст задания
61	<p>Задание 1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$.</p> <p>Задание 2. Произвести действия над матрицами.</p> <p>$2AB - C$, 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> <p>Задание 3. Решить систему линейных уравнений 1) с помощью правила Крамера, 2) средствами матричного исчисления.</p> $\begin{cases} x + y + z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ x + 2y - z = 2 \end{cases}$
62	<p>1. 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>2. 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>
63	<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</p>

	<p>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>
64	<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) $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}$ 4) $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$</p>

3.4.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

65	<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) $\int x^{7^x} dx$</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:</p> <p>a) $y = 2\sqrt{x}$, $y = \sqrt{x}$, $x = 4$. b) $x = 5 \cos t$, $y = 4 \sin t$.</p> <p>3. Вычислить длину дуги кривой:</p> <p>a) $y^2 = x^3$ от точки A(0,0) до точки B(4,8) b) $r = \cos \varphi$.</p> <p>4. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = 0$, вокруг оси OX.</p>
66	<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>

3.5 Экзамен

Вопросы для экзамена

3.5.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

Номер вопроса	Текст вопроса
	1 семестр
67	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
68	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.

69	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
70	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
71	Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат.
72	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
73	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
74	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
75	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
76	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
77	Эллипс.
78	Гипербола.
79	Парабола.
80	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
81	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
82	Взаимное расположение прямой и плоскости.
83	Функция. Способы задания. Сложная функция.
84	Предел функции. Односторонние пределы.
85	Предел функции при $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
86	1-й замечательный предел.
87	2-й замечательный предел.
88	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
89	Сравнение бесконечно малых.
90	Непрерывность функции.
91	Точки разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
92	Производная функции. Геометрический смысл. Левая и правая производные.
93	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
94	Дифференциал функции.
95	Основные правила дифференцирования.
96	Производные функций $y = C$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \log_a x$.
97	Обратная функция. Производная обратной функции.
98	Производные функций $y = a^x$, $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.
99	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции $y = x^\alpha$ ($\alpha \in \mathbb{R}$).
100	Производные и дифференциалы высших порядков.
101	Производная функции, заданной параметрически и неявно.
102	Теоремы Ролля и Лагранжа.
103	Теоремы Ролля и Коши.
104	Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .
105	Многочлен Тейлора. Теорема Тейлора.
106	Формула Маклорена. Разложение функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$ по формуле Маклорена.
107	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
108	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.

109	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.
-----	--

3.5.2 Шифр и наименование компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Номер вопроса	Текст вопроса
2 семестр	
110	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
111	Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Правила интегрирования.
112	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
113	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
114	Интегрирование рациональных функций.
115	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
116	Интегрирование тригонометрических выражений.
117	Определение определенного интеграла.
118	Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Интегрирование непрерывных и некоторых разрывных функций.
119	Свойства определенного интеграла.
120	Оценки интегралов. Теорема о среднем.
121	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
122	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
123	Вычисление площади плоской фигуры.
124	Площадь криволинейного сектора.
125	Объем тела вращения.
126	Длина дуги плоской кривой.
127	Работа переменной силы.
128	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
129	Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
130	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
131	Однородное уравнение.
132	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.
133	Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
134	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
135	Дифференциальные уравнения высших порядков.
136	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
137	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции.
138	Определитель Вронского. Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.

139	Нахождение общего решения по известному одному частному решению..
140	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
141	Метод вариации произвольных постоянных.
142	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
143	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения.
144	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Общее и частное решения.
145	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

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

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

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.

Тестовые задания

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85 -100 % вопросов;

- оценка «хорошо», если студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов ;

- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов;

- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов.

Домашнее задание

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 1 ошибки;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику 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 студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил более 2 ошибок.

Экзамен (зачет)

Критерии и шкалы оценки:

- 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;

- оценка «зачтено» ставится на зачёте студентам по вышеуказанным критериям для оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»;

- оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» 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.

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/практике

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
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;					
ЗНАТЬ: основные понятия линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	2	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена (повышенный)
	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
50 - 100 % правильных ответов			Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
УМЕТЬ: решать задачи линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;	Домашнее задание	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок.	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	

ВЛАДЕТЬ: методами линейной алгебры, аналитической геометрии и дифференциального исчисления;	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
	Кейс-задания	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ЗНАТЬ: основные понятия интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	Не зачтено	
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	Зачтено	Освоена (повышенный)
	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

			50 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
УМЕТЬ: применять методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности, решать дифференциальные уравнения	Домашнее задание	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
ВЛАДЕТЬ: методами интегрального исчисления и методами решения дифференциальных уравнений.	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
	Кейс-задания	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	