

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
для обучающихся 2026 года поступления
по образовательной программе
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Клиническая инженерия
(бакалавриат),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения различных, в том числе профессиональных задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения различных, в том числе профессиональных задач	з-1. Знать основы дифференциального и интегрального исчисления

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1.	1. Установите последовательность	Установите последовательность этапов математического	2) производная куба 3) производная косинуса	да	нет	нет

	Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.		дифференцирования сложной функции $y = \cos^3(\ln(2x))$ 1) производная логарифма 2) производная куба 3) производная косинуса 4) производная $2x$ 5) перемножить все полученные производные 6) подставить промежуточные аргументы	1) производная логарифма 4) производная $2x$ 6) подставить промежуточные аргументы 5) перемножить все полученные производные			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю?	производная функции	нет	да	нет

УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Умеет: УК-1.2.1. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	у-1. Уметь использовать знания теории дифференциального и интегрального исчисления при решении задач профессиональной деятельности

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

2.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести Какие функции являются решениями	1) e^{2x} 4) $5 \cdot e^{2x}$ 5) $2 \cdot e^{3x}$	да	нет	нет
			уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ 1) e^{2x} 2) e^{3x} 3) e^{6x} 4) $5 \cdot e^{2x}$ 5) $2 \cdot e^{3x}$ 6) $25 \cdot e^{6x}$				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется точка, где производная функции равна нулю или не существует?	экстремум	нет	да	нет

Добавлено примечание ([u1]): Тип задания: выбор нескольких правильных ответов (выберите три верных ответа из шести), пожалуйста, скорректируйте вопрос и ответ под требования

УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Владеть: УК-1.3.1. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками и методами принятия решений	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) решения задач и применять теории дифференциального и интегрального исчислений в профессиональной деятельности

Добавлено примечание ([u2]): Исправьте индикатор согласно интегральной карте «Имеет навык (опыт деятельности) решения задач и применять теории дифференциального и интегрального исчислений в профессиональной деятельности»

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения	1. Установите последовательность	Установите последовательность решения дифференциального	3) разделить переменные: $\frac{dy}{y} = 3x^2 dx.$	да	нет	нет

	первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.	уравнения $\frac{dy}{dx} = 3x^2y.$ 1) проинтегрировать обе части уравнения $\int \frac{dy}{y} = \int 3x^2 dx.$ 2) записать решение в явном виде: $y = Ce^{x^3}, \text{ где } C = \pm e^{C_1}.$ 3) разделить переменные: $\frac{dy}{y} = 3x^2 dx.$ 4) вычислить интегралы $\ln y = x^3 + C_1.$ 5) упростить (при необходимости) 6) Потенцировать: $ y = e^{x^3+C_1} = e^{C_1} e^{x^3}.$	1) проинтегрировать обе части уравнения $\int \frac{dy}{y} = \int 3x^2 dx.$ 4) вычислить интегралы $\ln y = x^3 + C_1.$ 6) Потенцировать: $ y = e^{x^3+C_1} = e^{C_1} e^{x^3}.$ 2) записать решение в явном виде: $y = Ce^{x^3}, \text{ где } C = \pm e^{C_1}.$ 5) упростить (при необходимости)			
	2. Ситуационные задачи/кейсы	Тело движется по прямой так, что его скорость в момент времени t задаётся функцией $v(t)=3t^2+2t$ (м/с). Найдите путь, пройденный телом за первые 4 секунды. Ответ дайте в метрах.	80	нет	да	да

Добавлено примечание ([u3]): необходимо уточнить, что ответ дается в числовом значении

УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает: УК-2.1.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	3-1. Знать постановки и методы решения разных задач, возникающих при изучении дифференциальных уравнений

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений. Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести Какие методы используются для понижения порядка обыкновенного дифференциального уравнения? 1) Замена $y' = p$ (если уравнение не содержит y). 2) Замена $y' = p(y)$ (если уравнение не содержит x). 3) Использование первой производной как новой переменной. 4) Метод Фурье. 5) Метод прогонки. 6) Метод интегрирующего множителя.	1) Замена $y' = p$ (если уравнение не содержит y). 2) Замена $y' = p(y)$ (если уравнение не содержит x). 3) Использование первой производной как новой переменной.	да	нет	нет

Добавлено примечание ([u4]): Тип задания: выбор нескольких правильных ответов (выберите три верных ответа из шести), пожалуйста, скорректируйте вопрос и ответ под требования

		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется метод решения дифференциальных уравнений, где ищут решение в виде суммы частного решения и общего решения однородного уравнения?	принцип суперпозиции	нет	да	нет
--	--	---	---	----------------------	-----	----	-----

Добавлено примечание (iu5): все ответы прописываются с маленькой буквы, поэтому в них не должно быть ФИО

УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Умеет: УК-2.2.1. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, а также разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	у-1. Умеет правильно классифицировать задачи, возникающие при решении и исследовании дифференциальных уравнений

Добавлено примечание (iu6): Исправьте индикатор согласно интегральной карте «Умеет правильно классифицировать задачи, возникающие при решении и исследовании дифференциальных уравнений»

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести Какие этапы включает решение задачи КОШИ для обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка?	1) Нахождение общего решения однородного уравнения. 2) Подбор частного решения неоднородного уравнения. 3) Применение	да	нет	нет

Добавлено примечание (iu7): Тип задания: выбор нескольких правильных ответов (выберите три верных ответа из шести), пожалуйста, скорректируйте вопрос и ответ под требования

	высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.		1)Нахождение общего решения однородного уравнения. 2)Подбор частного решения неоднородного уравнения. 3)Применение граничных условий для определения констант. 4)Проверка устойчивости по Ляпунову. 5)Построение фазового портрета. 6)Проверка существования решения по теореме Шаудера.	граничных условий для определения констант.			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется графическое представление семейства решений дифференциального уравнения на фазовой плоскости, показывающее траектории движения системы?	фазовый портрет	нет	да	нет

УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 .Владеет: УК-2.3.1.Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, потребности проекта в ресурсах	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) решения задач, возникающих при исследованиях уравнений

Добавлено примечание ((П8)): Исправьте индикатор согласно интегральной карте «Имеет навык (опыт деятельности) решения задач, возникающих при исследованиях дифференциальных уравнений»

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести В каких из перечисленных уравнений можно разделить переменные? 1) $y' = x \cdot y$ 2) $y' = x/y$ 3) $y' = x + y$ 4) $y' = e^x \cdot e^y$ 5) $y' = \sin x \cdot \cos y$ 6) $y' = xy + x$	1) $y' = x \cdot y$ 4) $y' = e^x \cdot e^y$ 5) $y' = \sin x \cdot \cos y$	да	нет	нет
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называют метод решения системы дифференциальных уравнений через исключение неизвестных и сведение к одному уравнению?	метод исключения	нет	да	нет

Добавлено примечание ([П9]): перефразируйте вопрос под требования «. **Выбор нескольких правильных ответов** (Выберите три верных ответа из шести.)»

ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять	ОПК-1.1.Знает:	3-1. Знать основные положения теории обыкновенных

естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1.1. Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования	дифференциальных уравнений
---	---	----------------------------

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных ответа из шести. Какие уравнения относятся к уравнениям с разделяющимися переменными? 1) $y' = x + y$ 2) $y' = x \cdot y$ 3) $y' = y/x$ 4) $y' = e^{x+y}$ 5) $y' = x^2 + y^2$ 6) $y' = x/y$	2) $y' = x \cdot y$ 3) $y' = y/x$ 6) $y' = x/y$	да	нет	нет
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Определите порядок дифференциального уравнения $y''' + 2y'' - y' + y = 0$. Ответ дайте в виде целого числа.	3	нет	да	да

Добавлено примечание ([П10]): необходимо уточнить, что ответ дается в числовом значении

ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2. Умеет: ОПК-1.2.1. Умеет применять знания естественных и общинженерных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий, а также для решения задач цифровой экономики	y-1. Уметь решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, второго порядка и систем дифференциальных уравнений

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Модульная единица 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Модульная единица 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Модуль 2. Системы линейных дифференциальных уравнений. Модульная единица 1. Нормальная система дифференциальных уравнений.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных ответа из шести. Какие уравнения решаются методом вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа)? 1) $y' + y = e^x$ 2) $y' - 2xy = 0$ 3) $y' + (1/x) \cdot y = x^2$ 4) $y' = y + x$	1) $y' + y = e^x$ 3) $y' + (1/x) \cdot y = x^2$ 4) $y' = y + x$	да	нет	нет
		2. Ситуационные задачи/кейсы	Решите обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка $y' = 3$ с начальным условием $y(0) = 5$. Чему равно $y(2)$? Ответ дайте в виде целого	11	нет	нет	да

Добавлено примечание ((П11)): перефразируйте вопрос под требования «. **Выбор нескольких правильных ответов** (Выберите три верных ответа из шести.)»

Добавлено примечание ((П12)): необходимо уточнить, что ответ дается в числовом значении

			числа.				
--	--	--	--------	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

- 1) Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия.
- 2) ДУ с разделяющимися переменными и их решение.
- 3) Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение.
- 4) Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
- 5) Линейные неоднородные ДУ первого порядка и методы их решения.
- 6) Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.
- 7) Уравнения, допускающие понижение порядка: уравнения вида $y^n(x) = f(x)$ и их решение.
- 8) Уравнения, допускающие понижение порядка: уравнения, не содержащие искомой функции и их решение.
- 9) Уравнения, допускающие понижение порядка: уравнения, не содержащие явно независимой переменной и их решение.
- 10) Линейные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения и их решение..
- 11) Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами и их решение.
- 12) Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
- 13) Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения (метод неопределённых коэффициентов).
- 14) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
- 15) Нормальная система дифференциальных уравнений, основные понятия.
- 16) Нормальная система дифференциальных уравнений: метод исключения.
- 17) Нормальная система дифференциальных уравнений. Метод интегрируемых комбинаций.
- 18) Линейные однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
- 19) Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа.
- 20) Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов

3. Пример билета для промежуточной аттестации: только в случае собеседования как способа проведения ПА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Дифференциальные уравнения

Бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Клиническая инженерия

Учебный год: 2026 - 2027

Билет для зачета с оценкой №1

- 1) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
- 2) Найти общее решение уравнения третьего порядка $y'''=e^x$ и выделить из него частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = 1$. Укажите с каким классом ДУ Вы работаете.

Заведующий кафедрой

С.А. Безбородов

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры _____, протокол от «__» _____ 202__

Заведующий кафедрой

С.А. Безбородов

Добавлено примечание ([П13]): нет информации «
В полном объеме фонд оценочных средств по
дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ
Минздрава России»