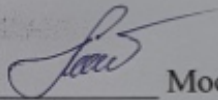


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Москвин П.В.

«04» апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

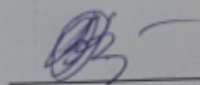
Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское строительство

Квалификация – Бакалавр

строительство

Лесниково  
2019

Разработчик:  
канд.техн.наук, доцент

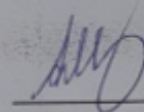


В.З. Гибадуллин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры промышленного и  
гражданского строительства

«04» апреля 2019 г. (протокол №6а)

Заведующий кафедрой,  
канд.техн.наук, доцент



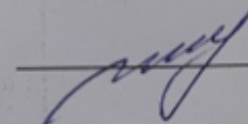
А.М. Суханов

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета

«04» апреля 2019 г. (протокол №5а)

Председатель методической комиссии факультета

канд.техн.наук, доцент



И.А. Гениатулина

Методическая комиссия

«04» апреля 2019 г.

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве» – обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твёрдого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

В рамках освоения дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- использование математического аппарата для решения инженерных задач в области механики деформируемого твёрдого тела;
- использование математического аппарата для решения прикладных задач в строительстве.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Численные методы решения задач в строительстве» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули). Имеет содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Техническая механика».

2.2 Дисциплина «Численные методы решения задач в строительстве» построена на использовании знаний математики, физики, теоретической механики.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студента.

Студент должен:

Знать:

- основные физические явления и законы, их математическое описание.

Уметь:

- выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты.

Владеть:

- основными методами постановки, исследования и решения задач.

Для успешного освоения дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», формирующих компетенции ОПК–1, ОПК–3, ОПК–6.

2.3 Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Строительная механика», «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс».

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования ком-

петенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Выполнение расчетов строительной конструкции здания с использованием прикладных компьютерных программ по группам предельных состояний на основании исходной информации и нормативно-технических документов с предварительным сбором нагрузок и воздействий на здание, конструирование и графическое оформление документации на строительную конструкцию и защита работы по результатам расчетов и конструирования.	<p>знать: основные понятия, законы и численные методы решения задач в строительстве;</p> <p>уметь: применять численные методы к решению конкретных задач строительства;</p> <p>владеть: методами расчёта упруго деформируемых систем, в том числе тонкостенных пространственных систем (балки – стенки, пластинки, оболочки) аналитическими и численными методами.</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	62	16
в т. ч. лекции	30	6
практические занятия	32	10
Самостоятельная работа	46	88
в т. ч. расчетно-графическая работа	6 семестр	4 курс
Промежуточная аттестация (зачёт)	6 семестр	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3 ЗЕ	108/3 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины / укрупнённые темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час								Коды формируе- мых ком- петенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лек- ция	ЛПЗ	СРС	все- го	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		РГР, вопросы к зачёту				РГР, вопросы к зачёту				
<b>1</b> Погрешности		<b>10</b>	<b>4</b>	-	<b>6</b>	<b>10</b>	-	-	<b>10</b>	ПК-4
	1 Классификация погрешностей.		+		+				+	
	2 Абсолютная и относительная погрешность.		+		+				+	
	3 Действия с приближёнными числами		+		+				+	
Форма контроля		РГР, вопросы к зачёту				РГР, вопросы к зачёту				
<b>2</b> Приближение функций		<b>16</b>	<b>6</b>	-	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	-	<b>20</b>	ПК-4
	1 Аппроксимация функций		+		+		+		+	
	2 Интерполяционный полином Лагранжа		+		+		+		+	
Форма контроля		РГР, вопросы к зачёту				РГР, вопросы к зачёту				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3</b> Численное дифференцирование и интегрирование		<b>32</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	ПК-4
	1 Численное дифференцирование.		+	+	+		+	+	+	
	2 Численное интегрирование.		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		РГР, вопросы к зачёту				РГР, вопросы к зачёту				
<b>4</b> Численное решение систем уравнений		<b>30</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	ПК-4
	1 Линейные системы.		+	+	+		+	+	+	
	2 Нелинейные системы.		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		РГР, вопросы к зачёту				РГР, вопросы к зачёту				
<b>5</b> Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений		<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	ПК-4
	1 Метод ломаных Эйлера		+	+	+			+	+	
	2 Метод последовательного дифференцирования		+	+	+			+	+	
	3 Метод Рунге-Кутты		+	+	+			+	+	
Форма контроля		РГР, вопросы к зачёту				РГР, вопросы к зачёту				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачёт</b>				<b>зачёт</b>				ПК-4
<b>Аудиторных и СРС</b>		<b>108</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>88</b>	
<b>Экзамен</b>		-				-				
<b>Зачет</b>		-				<b>4</b>				
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>88</b>	

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	Лекции		Практические (семинарские) занятия		Лабораторные занятия		
	Форма	Часы	Форма	Часы	Форма	Часы	
3	Разрешение проблемной ситуации при решении плоской задачи с использованием функции напряжений	2	Использование компьютерной программы для решения плоской задачи теории упругости	2			4
4			Использование компьютерной программы для решения задачи изгиба пластин	2			2
5	Разрешение проблемной ситуации при расчётах на прочность по предельным нагрузкам	2					2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							8 (7%)

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: Учебник / Варданян Г. С., Андреев В. И., Горшков А. А., Варданян Г. С., Атаров Н. М., 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 512 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/448729>.

2 Численные методы : Учебник / Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М., - 8-е изд., 90 ЭЛ. – М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. – 639 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/539069>.

б) перечень дополнительной литературы

3 Численные методы : учебное пособие / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков. - М. : Наука, 1987. - 600 с.

4 Численные методы : учеб. пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер. - 5-е изд. - М. : Академия, 2009. - 384 с.

5 Численные методы для ПЭВМ на языках БЕЙСИК, ФОРТАН и ПАСКАЛЬ / А. Е. Мудров. - Томск : МП "Раско", 1992. - 272 с.

6 Численные методы решения задач строительной механики : справочное пособие / В. П. Ильин, В. В. Карпов, А. М. Масленников. - Минск : Высш. школа, 1990. - 349 с.

7 Численные методы решения экстремальных задач : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика" / Ф. П. Васильев. - М. : Наука, 1980. - 519 с.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8 Жанахов А.С. Методические указания для практических работ по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве». (На правах рукописи)

9 Жанахов А.С. Методические указания для самостоятельной работы студентов очного отделения по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве». (На правах рукописи)

10 Жанахов А.С. Методические указания для самостоятельной работы студентов заочного отделения по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве». (На правах рукописи)

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

11 Электронно-библиотечная система издательства «ЭБС Znanium.com»;

12 Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО Курганская ГСХА;

13 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;



д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программы Windows XP, Microsoft Office, Adobe Reader, Internet Explorer; чтение лекций с использованием слайд-презентаций

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 201, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYOPLC-XW55LC - 1 шт. (переносной), экран (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 120, корпус стройфака	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: проектор SANYOPLC-XU84 - 1 шт. (переносной), экран (переносной), стационарный компьютер. Плакаты, макеты, стенды, специальная литература
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znaniium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel Xeon E5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## 8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

### 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### 9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, выполнение расчетно-графической работы.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с решением проблемных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений и ведения полемики.

Подготовка к групповому занятию начинается ознакомлением с его планом по соответствующей теме, временем, отведенным на данное практическое занятие, перечнем рекомендованной литературы.

Планы практических занятий предполагают решение задач в соответствии с темой лекционных занятий. Решение задач имеет целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного или письменного изложения мыслей по определенной проблеме. Кроме того, по темам курса студенты составляют планы ответов, логические и графические схемы.

Практические занятия являются действенным средством усвоения курса дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве». Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задол-

женности. По итогам практических занятий и выполненной расчетно-графической работе студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1. Жанахов А.С. Методические указания для практических работ по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве». (На правах рукописи)

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение расчетно-графической работы. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами;
- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка к зачетам непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных работ, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Жанахов А.С. Методические указания для самостоятельной работы студентов очного отделения по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве». (На правах рукописи)

2 Жанахов А.С. Методические указания для самостоятельной работы студентов заочного отделения по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве». (На правах рукописи)

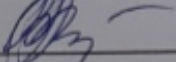
Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
дисциплины

«Численные методы решения задач в строительстве»

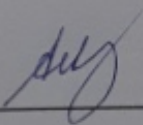
в составе ОПОП 08.03.01 Строительство на 2019-2020 учебный год  
(код и наименование ОПОП)

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено.

Blank lined area for registration of changes.

Доцент  / Гибадуллин В.З. /

Изменения утверждены на заседании кафедры « 19 » 06 2019 г.  
(протокол № 9)

Заведующий кафедрой  А.М. Суханов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Направленность программы – Промышленное и гражданское строительство

Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве» основной образовательной программы 08.03.01 Строительство.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Численные методы решения задач в строительстве» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация (итоговый контроль по данной дисциплине, предусмотренный учебным планом).

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве» является зачет.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль*	промежуточная аттестация**
1 Погрешности	ПК-4	РГР 1,2,3	перечень вопросов к зачету 1-3
2 Приближение функций	ПК-4	РГР 1,2,3	перечень вопросов к зачету 4,5
3 Численное дифференцирование и интегрирование	ПК-4	РГР 1	перечень вопросов к зачету 6,7
4 Численное решение систем уравнений	ПК-4	РГР 2	перечень вопросов к зачету 8,9
5 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ПК-4	РГР 3	перечень вопросов к зачету 10-12

\* - указаны номера вопросов, приведенных в «Тематика расчетно-графических работ»

\*\* - указаны номера вопросов, приведенных в «Промежуточной аттестации, зачет»

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

3.1 Оценочные средства для входного контроля (не предусмотрен).

3.2 Оценочные средства для текущего контроля.

Расчетно-графические работы по дисциплине, предусмотренные учебным планом.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-4.

Тематика расчетно-графических работ:

1 Расчет балки-стенки методом конечных разностей;

2 Расчет прямоугольной пластинки методом конечных разностей;

### 3 Основы расчёта по предельным нагрузкам.

Форма отчетности – расчетно-графическая работа.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать основные понятия, законы и численные методы решения задач в строительстве (ПК-4); уметь применять численные методы к решению конкретных задач строительства (ПК-4); владеть методами расчёта упруго деформируемых систем, в том числе тонкостенных пространственных систем (балки-стенки, пластинки, оболочки) аналитическими и численными методами (ПК-4).

Критерии оценки расчетно-графической работы:

#### Шкала оценивания обучающегося при защите расчетно-графической работы

Оценка	Требования
Отлично	Проработаны графическая часть и пояснительная записка в соответствии с методическими указаниями по выполнению РГР, все расчеты верны, при защите обучающийся может ответить на все вопросы преподавателя
Хорошо	Графическая часть и пояснительная записка выполнены с небольшими отклонениями от требований методических указаний по выполнению РГР, обучающийся отвечает не на все вопросы преподавателя
Удовлетворительно	Графическая часть и пояснительная записка имеют неполный комплект, степень проработки описательной и расчетной части не соответствует методическим указаниям по выполнению РГР, обучающийся может ответить на основные вопросы с дополнительной подготовкой.
Неудовлетворительно	РГР выполнен не по заданию, графическая часть и пояснительная записка выполнены не в соответствии с требованиями методических указаний по выполнению РГР, обучающийся не может ответить на вопросы преподавателя

#### 3.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет):

- 1 Классификация погрешностей
- 2 Абсолютная и относительная погрешность.
- 3 Действия с приближенными числами.
- 4 Аппроксимация функций.
- 5 Интерполяционный полином Лагранжа.
- 6 Численное дифференцирование.
- 7 Численное интегрирование.
- 8 Линейные системы.
- 9 Нелинейные системы.
- 10 Метод ломанных Эйлера.
- 11 Метод последовательного дифференцирования.
- 12 Метод Рунге-Кутты.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать основные понятия, законы и численные методы решения задач в строительстве (ПК-4); уметь применять численные методы к решению конкретных задач строительства (ПК-4); владеть методами расчёта упруго деформируемых систем, в том числе тонкостенных пространственных систем (балки-стенки, пластинки, оболочки) аналитическими и численными методами (ПК-4).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция ПК-4 сформирована / не сформирована».

#### **4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	«Зачтено» выставляется студенту, если он знает основные понятия, законы и методы механики деформируемого твёрдого тела, умеет применять законы и методы механики к решению конкретных задач строительства, владеет методами расчёта упруго деформируемых систем, в том числе тонкостенных пространственных систем (балки – стенки, пластинки, оболочки) аналитическими и численными методами, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Не зачтено	«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает основные понятия, законы и методы механики деформируемого твёрдого тела, не умеет применять законы и методы механики к решению конкретных задач строительства, не владеет методами расчёта упруго деформируемых систем, в том числе тонкостенных пространственных систем (балки – стенки, пластинки, оболочки) аналитическими и численными методами, неправильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Компетенция не сформирована

Оценки «зачтено» означает успешное прохождение аттестационного испытания.



## **5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Численные методы решения задач в строительстве» проводится в виде устного зачета с целью определения уровня знаний и умений и навыков.

Образовательной программой 08.03.01 Строительство предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета обучающийся должен дать развернутый ответ на поставленные вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания основных понятий, законов и численных методов решения задач в строительстве; умение применять численные методы к решению конкретных задач строительства; владеть методами расчёта упруго деформируемых систем, в том числе тонкостенных пространственных систем (балки – стенки, пластинки, оболочки) аналитическими и численными методами.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.