

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»**

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Директор инженерно-технического
института

_____/к.т.н., доц. М.С. Мержоева
от «05» марта 2025г.

_____/д.т.н., проф. М. Т. Агиева
от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.06 Численные методы решения задач нефтегазопромысловой меха-
ники**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность
Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника –бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Магас, 2025

1 Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины являются изучение и применение методов вычислительной математики к исследованию и реализации на ЭВМ различных математических моделей на основе алгоритмизации и программирования, что составляет основу вычислительного эксперимента

Задачи дисциплины:

- сформировать систему знаний о математических моделях и методах для проведения вычислительного эксперимента;
- овладеть навыками работы с современным программным обеспечением метода конечных элементов.
- уметь проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями используя современные математические пакеты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики» относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 5-ом семестре.

Дисциплина «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики» в силу занимаемого ей места в ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебном плане по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело предполагает взаимосвязь с другими изучаемыми дисциплинами.

В качестве «входных» знаний дисциплины используются знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплин: «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики»

- информатика;
- математика.

Дисциплина «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики» может являться предшествующей при изучении дисциплин:

- процессы и аппараты нефтегазовых производств;
- проектирование месторождений нефти и газа;
- научно-исследовательская работа;
- курсовое и дипломное проектирование.

Результаты освоения дисциплины «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование	Код, наименование	Код, наименование	Результаты освоения
--------------	-------------------	-------------------	---------------------

категории (группы) УК	универсальной компетенции	индикатора достижения универсальной компетенции	компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: - основы высшей математики для решения расчетно-аналитических задач; Уметь: - применять математические и физические методы для решения типовых профессиональных задач ; Владеть: - навыками ориентирования в справочной физикоматематической литературе, приобретения новых знаний используя современные информационные технологии .
Оформление технологической, технической, промысловой документации	ПК-5 Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-5.1.2 Виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Знать: - назначение и принципы работы программного обеспечения используемого в учебном процессе и профессиональной деятельности; Уметь: - использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, сбора и анализ информации, оформления отчетной и проектной документации, определять потенциальные опасности и угрозы информационной безопасности; использовать различные, в том числе программные средства по защите информационной безопасности; соблюдать основные требования информационной безопасности; Владеть: - представлением о возможности использования информационных технологий; навыками использования программных средств для решения профессиональных задач; на-

		выками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа					Самостоятельная работа											
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной-работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.	
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	5	4	4				5		3	2	+			+				
2.	Тема 2. Основные понятия теории погрешностей	5	6	4	2			7		3	4	+			+				
3.	Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	5	16	8	8			12		4	8	+			+				
4.	Тема 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов.	5	4	4	6			11		3	8	+			+				
5.	Тема 5. Методы решения задачи приближения функций.	5	10	4	6			12		4	8	+			+				
6.	Тема 6. Приближенное вычисление определенных интегралов.	5	4	4	6			10		4	6	+			+				

7.	Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	5	4	4				9		3	6	+			+		
8.	Тема 8. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	5	4	4	4			10		3	7	+			+		
	Курсовая работа (проект)																
	Подготовка к экзамену									27							
	Общая трудоемкость, в часах		68	36	32			76		27	49	Промежуточная аттестация					
												Форма					
												Зачет					
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					5

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
			Контактная работа				Самостоятельная работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	5	4	2				7		3	4	+			+		
2.	Тема 2. Основные понятия теории погрешностей	5	6	2				11		3	8	+			+		
3.	Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	5	16	2	1			20		4	16	+			+		
4.	Тема 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов.	5	4	2	1			19		3	16	+			+		

5.	Тема 5. Методы решения задачи приближения функций.	5	10	2	2			20		4	16	+			+		
6.	Тема 6. Приближенное вычисление определенных интегралов.	5	4	2	2			16		4	12	+			+		
7.	Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	5	4	2				15		3	12	+			+		
8.	Тема 8. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	5	4	2	2			11		3	9	+			+		
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																
	<i>Подготовка к экзамену</i>									27							
	Общая трудоемкость, в часах		24	16	8			120		27	93	Промежуточная аттестация					
												Форма					
												Зачет					
												Зачет с оценкой					
												Экзамен					5

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
			Контактная работа					Самостоятельная работа			Форма промежуточной аттестации (по семестрам)						
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	5	1	1				15		1	14	+		+			

2.	Тема 2. Основные понятия теории погрешностей	5	1	1				15		1	14	+		+				
3.	Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	5	1	1				21		2	19	+		+				
4.	Тема 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов.	5	1	1				17		1	16	+		+				
5.	Тема 5. Методы решения задачи приближения функ-	5	1	1				17		1	16	+		+				
6.	Тема 6. Приближенное вычисление определенных ин-	5	1	1				17		1	16	+		+				
7.	Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	5	1	1				17		1	16	+		+				
8.	Тема 8. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	5	1	1				17		1	16	+		+				
	Курсовая работа (проект)																	
	Подготовка к экзамену							9		9								
	Общая трудоемкость, в часах		8	8				136		9	127	Промежуточная аттестация						
												Форма						
												Зачет						
												Зачет с оценкой						
												Экзамен						

4.2. Содержание дисциплины «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики»

Тема 1. Предметы задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.

Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента. Виды погрешностей. Основные этапы решения задач на ЭВМ.

Тема 2. Основные понятия теории погрешностей.

Абсолютная погрешность, предельная абсолютная погрешность, относительная погрешность δ , предельная относительная погрешность, значащая цифра, практическое правило определения количества верных знаков, оценка предельной относительной погрешности функции

Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение. Прямые методы решения СЛАУ. Методы Гаусса, Холецкого и стандартные пакеты программ. Стационарные и нестационарные итерационные методы решения СЛА. Методы Якоби, Зейделя, релаксации и др. Сходимость методов.

Тема 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов.

Метод Леверрье. Усовершенствованный метод Фаддеева. Метод Данилевского. Метод итераций определения первого собственного числа матрицы.

Тема 5. Методы решения задачи приближения функций.

Приближение функций: постановка задачи. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона. Аппроксимация сплайнами. Аппроксимация методом наименьших квадратов.

Тема 6. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Метод трапеций Абсолютная погрешность метода трапеций Формула парабол (Симпсона) Абсолютная погрешность метода парабол. Графическое представление метода Симпсона Аналитический способ использование двойного просчета интерполяции при реализации метода Симпсона. Решение задачи с помощью средств Excel.

Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты. Многошаговые разностные методы. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.

Тема 8. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.

Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности). Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.

5. Образовательные технологии

При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;
- технология разно уровневой (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;
- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.

В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;
- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;
- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;
- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторно-практические занятия (занятия практические типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса. Основные этапы решения задач на ЭВМ.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	2
2.	Тема 2. Основные понятия теории погрешностей	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	4

		темой			
3.	Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	8
4.	Тема 4. Методы решения проблемы собственных значений и векторов.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	8
5.	Тема 5. Методы решения задачи приближения функций.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	8
6.	Тема 6. Приближенное вычисление определенных интегралов.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	6
7.	Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	6
8.	Тема 8. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	О: [1-2] Д: [1]	7

		темой			
--	--	-------	--	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накопления результатов выполнения заданий позволит вам создать копилку знаний, умений и навыков, которую можно использовать как при прохождении практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);

выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;

подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Текущая аттестация по дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазово-промысловой механики».

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазово-промысловой механики».

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики». В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на экзамене – 5, отлично; 4, хорошо; 3, удовлетворительно; 2, неудовлетворительно.*

Экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные этапы математического моделирования.
2. Теоретические основы метода конечных элементов.
3. Обзор возможностей и границ применения метода конечных элементов.
4. Этапы конечно-элементного анализа.
5. Характеристика конечных элементов модели материала.
6. Виды граничных условий.
7. Схема вычислительного эксперимента.
8. Виды погрешностей.
9. Основные этапы решения задач на ЭВМ.
10. Абсолютная погрешность, предельная абсолютная погрешность,
11. Относительная погрешность, предельная относительная погрешность, значащая цифра, практическое правило определения количества верных знаков,
11. Оценка предельной относительной погрешности функции
12. Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение.
13. Прямые методы решения СЛАУ.
14. Методы Гаусса, Холецкого и стандартные пакеты программ.
15. Стационарные и нестационарные итерационные методы решения СЛА.

16. Методы Якоби, Зейделя, релаксации.
17. Сходимость методов.
18. Метод Леверрье. совершенствованный метод Фаддеева.
19. Метод Данилевского
20. Метод итераций определения первого собственного числа матрицы.
21. Приближение функций: постановка задачи.
22. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона.
23. Аппроксимация сплайнами.
24. Аппроксимация методом наименьших квадратов.
25. Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента.
26. Системы линейных алгебраических уравнений.
27. Метод трапеций. Абсолютная погрешность метода трапеций.
28. Формула парабол (Симпсона). Абсолютная погрешность метода парабол.
29. Графическое представление метода Симпсона.
30. Аналитический способ использования двойного просчета интерполяции при реализации метода Симпсона.
31. Решение задачи с помощью средств Excel.
32. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
33. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты.
34. Многошаговые разностные методы.
35. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.
36. Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности).
37. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток.
38. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.
39. Метод итераций определения первого собственного числа матрицы.
40. Приближение функций: постановка задачи.
41. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона.
42. Аппроксимация сплайнами.
43. Аппроксимация методом наименьших квадратов.
44. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
45. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты.
46. Многошаговые разностные методы.
47. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.
48. Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности).
49. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток.
50. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	экзамен	1.- 8.	УК-1, ПК-5.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики».

Учебная литература:

Основная литература:

1. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. - Санкт-Петербург. : Лань, 2011. - 496 с.
- Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [ЭР]: учебное пособие для бакалавров / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - Электрон. текстовые данные. -Москва: Дашков и К, 2015. - 432 с. - 978-5-394-01943-2.
- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103.html>

Дополнительная литература

1. Евтина, Г. С. Аналитические и численные методы в планировании экспериментов в инженерном анализе. [Электронный ресурс] / Г. С. Евтина. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 22 с.
- Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Справочно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. MicrosoftOffice 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
- 1.11. 1С Зарплата и Кадры
- 1.12. 1С Кадры: расчет заработной платы
- 1.13. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.14. Справочно-правовая система “Гарант”
- 1.15. 1С Бухгалтерия

7.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и нау-

ки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Инженерно-технический институт располагает материально-технической базой (помещениями и оборудованием) для реализации дисциплины «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики» в соответствии с учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для осуществления образовательного процесса по всем видам учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, аудитория 314, 313 оснащена следующим оборудованием: мультимедийный проектор, экран, персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе.

В соответствие с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО учтены образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

Инженерно-технический институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Рабочая программа дисциплины «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание технологи-

ческих объектов нефтегазового производства», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. №96_, с учетом профессиональных стандартов 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. N 927н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 декабря 2014 г., регистрационный N 35103), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230); 19.026 «Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. N 156н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный N 36685); 19.053 «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. N 253н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2021 г., регистрационный N 63552); 19.055 «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. N 584н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2017 г., регистрационный N 48139).

Программу составили:

1. Агиева Мовлатхан Тугановна – д.т.н., профессор

Программа одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовое дело»

Протокол № 7 от «05» марта 2025года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно-технического института

Протокол № 7 от «12» марта 2025__ года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедр ры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедр рой

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ингушский государственный университет»**

Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Директор инженерно-технического института

_____/к.т.н., доц. М.С. Мержоева
от «05» марта 2025г.

_____/д.т.н., проф. М. Т. Агиева
от «14» марта 2025г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 Численные методы решения задач нефтегазопромысловой механики**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность ОПОП ВО: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Наличие курсовой работы (проекта): Нет

Курс(ы) изучения дисциплины: 3

Семестр(ы) изучения дисциплины: 5

Магас, 2025

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

В процессе освоения образовательной программы компетенции формируются по следующим этапам:

- 1) начальный этап дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- 2) основной этап позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- 3) завершающий этап предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Наименование категории (группы) УК	Код, наименование универсальной компетенции	Код, наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты освоения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: - основы высшей математики для решения расчетно-аналитических задач; Уметь: - применять математические и физические методы для решения типовых профессиональных задач ; Владеть: - навыками ориентирования в справочной физикоматематической литературе, приобретения новых знаний используя современные информационные технологии .
Оформление технологической, технической, промышленной документации	ПК-5 Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-5.1.2 Виды и требования к промышленной отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов	Знать: - назначение и принципы работы программного обеспечения используемого в учебном процессе и профессиональной деятельности; Уметь: - использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, сбора и анализ информации, оформления отчетной и проектной до-

		кументации, определять потенциальные опасности и угрозы информационной безопасности; использовать различные, в том числе программные средства по защите информационной безопасности; соблюдать основные требования информационной безопасности; Владеть: - представлением о возможности использования информационных технологий; навыками использования программных средств для решения профессиональных задач; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
--	--	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Шкала оценивания, показатели и критерии оценивания образовательных результатов обучающегося на экзамене.

Оценка экзамена (нормативная)	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>
5, отлично	Оценка «5 (отлично)» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал и демонстрирует это на занятиях и экзамене, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал его, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, использовал в ответе материал учебной и монографической литературы, в том числе из дополнительного списка, правильно обосновывал принятое решение. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрировали высокую степень овладения программным материалом.

Оценка экзамена (нормативная)	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>
	Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
4, хорошо	Оценка «4, (хорошо)» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и экзамене, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
3, удовлетворительно	Оценка «3 (удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, если он имеет и демонстрирует знания на занятиях и экзамене только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
2, не удовлетворительно	Оценка «2 (не удовлетворительно)» выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют невысокую (недостаточную) степень овладения программным материалом. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций используются следующие типовые контрольные задания:

3.1. Текущий контроль успеваемости

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Текущая аттестация по дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазово-промышленной».

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с положением о текущей аттестации обучающихся в университете.

По итогам текущей аттестации, ведущий преподаватель (лектор) осуществляет допуск обучающегося к промежуточной аттестации.

Допуск к промежуточной аттестации по дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой».

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения им всех заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой дисциплины в полном объеме. Преподаватель имеет право изменять количество и содержание заданий, выдаваемых обучающимся (обучающемуся), исходя из контингента (уровня подготовленности).

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации по дисциплине осуществляет преподаватель, ведущий практические занятия.

Обучающийся, имеющий учебные (академические) задолженности (пропуски учебных занятий, не выполнивший успешно задания(е)) обязан отработать их в полном объеме.

Отработка учебных (академических) задолженностей по дисциплине «Численные методы решения задач нефтегазопромысловой». В случае наличия учебной (академической) задолженности по дисциплине, обучающийся отрабатывает пропущенные занятия и выполняет запланированные и выданные преподавателем задания. Отработка проводится в период семестрового обучения или в период сессии согласно графику (расписанию) консультаций преподавателя.

Обучающийся, пропустивший *лекционное занятие*, обязан предоставить преподавателю реферативный конспект соответствующего раздела учебной и монографической литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с настоящей программой.

Обучающийся, пропустивший *практическое занятие*, отрабатывает его в форме индивидуального задания по рассматриваемым на *практическом* занятии вопросам в соответствии с настоящей программой или в форме, предложенной преподавателем. Кроме того, выполняет все учебные задания. Учебное задание считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

Преподаватель имеет право снизить балльную (в том числе рейтинговую) оценку обучающемуся за невыполненное в срок задание (по неуважительной причине).

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю). Формой промежуточной аттестации по дисциплине определен Экзамен-5 семестр.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в соответствии с положением о промежуточной аттестации обучающихся в университете и оценивается: *на экзамене – 5, отлично; 4, хорошо; 3, удовлетворительно; 2, неудовлетворительно*

Экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний обучающегося оценивается по критериям, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
2	экзамен	1.- 8.	УК-1, ПК-5.

Вопросы текущего контроля успеваемости на практических занятиях

1. Основные этапы математического моделирования.
2. Теоретические основы метода конечных элементов.

3. Обзор возможностей и границ применения метода конечных элементов.
4. Этапы конечно-элементного анализа.
5. Характеристика конечных элементов модели материала.
6. Виды граничных условий.
7. Схема вычислительного эксперимента.
8. Виды погрешностей.
9. Основные этапы решения задач на ЭВМ.
10. Абсолютная погрешность, предельная абсолютная погрешность,
11. Относительная погрешность, предельная относительная погрешность, значащая цифра, практическое правило определения количества верных знаков,
11. Оценка предельной относительной погрешности функции
12. Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение.
13. Прямые методы решения СЛАУ.
14. Методы Гаусса, Холецкого и стандартные пакеты программ.
15. Стационарные и нестационарные итерационные методы решения СЛА.
16. Методы Якоби, Зейделя, релаксации.
17. Сходимость методов.
18. Метод Леверрье. совершенствованный метод Фаддеева.
19. Метод Данилевского
20. Метод итераций определения первого собственного числа матрицы.

Типовые тесты/задания

Целью тестов является текущий (оперативный) контроль знаний и навыков по разделам дисциплины. Каждый тест состоит из 4–10 тестовых заданий и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Тесты проводятся каждые две недели, как на аудиторных занятиях, так и в часы вне сетки расписания. Правильные решения разбираются на практических и/или лекционных занятиях, а также на консультациях.

1. _____ цифрами числа являются все цифры в его правильной записи, начиная с первой ненулевой слева:

- а) правильными;
- б) верными;
- в) сомнительными;
- г) значащими.

2. Погрешность, обусловленная неточностью задания числовых данных, входящих в математическое описание задачи:

- а) неустранимая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.

3. Абсолютная погрешность округления с избытком числа 1,8 до целых равна:

- а) 0;
- б) 0,2;
- в) -0,2;
- г) 0,1.

4. Метод, в котором точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных действий, называется:

- а) итерационный метод;
- б) прямой метод;
- в) метод хорд;
- г) метод касательных.

5. Если функция $f(x)$ представляет собой многочлен, то уравнение $f(x) = 0$ называется:

- 1. трансцендентным;
- 2. алгебраическим;
- 3. линейным;
- 4. комбинированным.

3.2. Промежуточная аттестация

Типовые вопросы к промежуточной аттестации (Экзамен)

Вопросы к экзамену (5-й семестр)

- 2. Основные этапы математического моделирования.
- 2. Теоретические основы метода конечных элементов.
- 3. Обзор возможностей и границ применения метода конечных элементов.
- 4. Этапы конечно-элементного анализа.
- 5. Характеристика конечных элементов модели материала.
- 6. Виды граничных условий.
- 7. Схема вычислительного эксперимента.
- 8. Виды погрешностей.
- 9. Основные этапы решения задач на ЭВМ.
- 10. Абсолютная погрешность, предельная абсолютная погрешность,
- 11. Относительная погрешность, предельная относительная погрешность, значащая цифра, практическое правило определения количества верных знаков,
- 11. Оценка предельной относительной погрешности функции
- 12. Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение.
- 13. Прямые методы решения СЛАУ.
- 14. Методы Гаусса, Холецкого и стандартные пакеты программ.
- 15. Стационарные и нестационарные итерационные методы решения СЛА.

16. Методы Якоби, Зейделя, релаксации.
17. Сходимость методов.
18. Метод Леверрье. совершенствованный метод Фаддеева.
19. Метод Данилевского
20. Метод итераций определения первого собственного числа матрицы.
21. Приближение функций: постановка задачи.
22. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона.
23. Аппроксимация сплайнами.
24. Аппроксимация методом наименьших квадратов.
25. Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента.
26. Системы линейных алгебраических уравнений.
27. Метод трапеций. Абсолютная погрешность метода трапеций.
28. Формула парабол (Симпсона). Абсолютная погрешность метода парабол.
29. Графическое представление метода Симпсона.
30. Аналитический способ использования двойного просчета интерполяции при реализации метода Симпсона.
31. Решение задачи с помощью средств Excel.
32. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
33. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты.
34. Многошаговые разностные методы.
35. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.
36. Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности).
37. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток.
38. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.
39. Метод итераций определения первого собственного числа матрицы.
40. Приближение функций: постановка задачи.
41. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона.
42. Аппроксимация сплайнами.
43. Аппроксимация методом наименьших квадратов.
44. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
45. Семейство одношаговых методов Рунге-Кутты.
46. Многошаговые разностные методы.
47. Решение краевых задач для уравнений второго порядка.
48. Метод сеток для решения смешанной задачи для уравнения параболического типа (уравнения теплопроводности).
49. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа методом сеток.
50. Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа методом сеток.

Образец билета к экзамену

ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Нефтегазовое дело»

Билет № 1

Дисциплина: Численные методы решения задач нефтегазопромысловой

Вопросы:

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение.
2. Аппроксимация методом наименьших квадратов.

« ____ » _____ 20____ Составил: _____

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущая аттестация

При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на лабораторных занятиях учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются такие процедуры и технологии как тестирование и опрос на лабораторных занятиях.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Оценивание обучающегося на текущей аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2.

Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

1. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
2. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право отработать пропущенные занятия и защитить лабораторные работы до начала экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;

- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с критериями, представленными в п. 2.