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

Инженерно-технический институт
Кафедра «Нефтегазовое дело»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебной работе
_____ Ф.Д. Кодзоева
«30» июня__ 2022г.

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, заочная

Наличие курсовой работы (проекта): Нет

Курс(ы) изучения дисциплины: 3

Семестр(ы) изучения дисциплины: 5

Магас, 2022

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 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 физико-математической литературе, приобретения новых знаний используя современный информационные технологии .
Оформление технологической, технической, промысловой документации	**ПК-5 Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и**	ПК-5.1.2 Виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы	**Знать:** **-** назначение и принципы работы программного обеспечения используемого в учебном процессе и профессиональной

	эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	формирования отчетов	деятельности; **Уметь:** - использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, сбора и анализ информации, оформления отчётной 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; 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**
гр.1	*гр.2*
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**. **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.

Оценка экзамена (нормативная)	**Показатели и критерии оценивания образовательных результатов**
гр.1	*гр.2*
	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 нефтегазопромысловой».

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 бальную (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 использование 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-Кутта.
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-Кутта.
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»

«Утверждаю»
Зав. кафедрой_____
_____

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 занятии 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.