

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
«21» 06 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Автор	А.С. Галеев		21.06.19
Рецензент	М.Ю. Филимонова		21.06.19
Зав. выпускающей (обеспечивающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		21.06.19

Содержание		стр.
1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2	Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....	5
3	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
	4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.....	6
	4.2 Содержание дисциплины.....	6
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6	Фонд оценочных средств по дисциплине.....	9
	6.1 Перечень оценочных средств.....	9
	6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения.....	11
	6.3 Варианты оценочных средств.....	15
	6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18
7	Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	21
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	23
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
10	Перечень программного обеспечения.....	24
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
12	Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	26

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2 Лист внесения изменений

Приложение 3 Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли**» разработана профессором кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Галеевым А.С.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли»:

Оцениваемые компетенции (код компетенции)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен осуществлять проектирование технологических процессов, объектов в нефтегазовой отрасли с использованием компьютерных технологий..	ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения	Знать: специфику нефтепромышленного оборудования, условия ее работы, процессы, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование. Уметь: уметь ставить и решать задачи по определению основных характеристик проектируемого оборудования. Владеть: навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам.	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 2-4. Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой

Профессиональный стандарт / анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский						
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации, организация ремонтных работ	7С/04.7 Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-5. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные работы	ПК-5.1. ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок, ПК-5.2. применяет методологию	Знать: методологию проведения исследований, нормативную документацию Уметь: осуществлять сбор, обработку,	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 1-4.

	работ и реконструкции	оборудования	исследования, критически оценивать данные и делать выводы	проведения различного типа исследований ; ПК-5.3. Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний, ПК-5.4. осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования , выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений ПК-5.5. имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов	анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений Владеть: навыками проведения исследований и оценки их результатов	Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой.
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации, организация ремонтных работ и реконструкции	7С/04.7 Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-6 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПК-6.1. знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и	Знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; Уметь: Выделять	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 1-4. Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой.

				<p>объектов; ПК-6.2. разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе; ПК-6.3. имеет навыки работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.</p>	<p>существенные (значимые) факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии. Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов.</p>	
--	--	--	--	---	--	--

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» Б1.В.04» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и включена в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **21.04.01** –

«Нефтегазовое дело» профиль – «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 16 ч.;

- практические занятия 34 ч.

Самостоятельная работа 58 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 3 семестре.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			СР
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	
1	Задачи динамики бурильной колонны	3	6	6	-	10
2	Оптимизации энергопотребления агрегатов ППД	3	4	10	-	18
3	Моделирование привода УСШН	3	4	8		10
4	Моделирование трубных ключей	3	2	10		20
Итого по дисциплине			16	34	0	58

4.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<i>Дисциплинарный модуль 3.1</i>				
1	Тема 1 Задачи динамики бурильной колонны (12 ч.)			
	Л.- 1. Управление силами трения колонны о стенки скважины в процессе проводки горизонтальных скважин за счет использования волновых компоновок. Проблема поддержания осевой нагрузки на забое при значительном удалении от устья. Влияние сил трения на осевую нагрузку.	2	Проблемная лекция	ОПК-2, ПК-5, ПК-6

	Л.-2 Снижение сил трения под действием вибрации. Гидравлические вибраторы. Волновые компоновки бурильного инструмента Прихваты бурильного инструмента. Способы снижения прихватоопасности.	2	Проблемная лекция	ПК-5
	Л.-3. Влияние замков на трение бурильной колонны о стенки скважины. Снижение потерь осевой нагрузки на замках бурильных труб в горизонтальной скважине	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-1. Влияние контактного трения колонны бурильных труб со стенками скважины на осевую нагрузку на забой	2		ПК-5, ПК-6
	П.3.-2. Способы и устройства для ликвидации прихватов бурильного инструмента	2		ПК-5
	П.3.-3. Моделирование работы ясса при ликвидации прихвата	2		ПК-5, ПК-6
2	Тема 2. Оптимизации энергопотребления агрегатов ППД (14 ч.)			
	Л.-4. Оптимальный межремонтный период высоконапорных секционных центробежных насосов ППД. КПД насосных агрегатов. Износ насоса и его влияние на КПД. Термодинамический метод контроля потерь мощности в насосе. Экономические потери, связанные с потерей производительности насоса. Потери связанные с обслуживанием насоса. Обоснование наличия оптимума.	2	Лекция-беседа	ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	Л.-5. Оптимальное управление системой ППД с целью минимизации стоимости закачки. Задача о закачке несколькими насосами в один коллектор. Возможные стратегии закачки. Определение оптимальной стратегии. Сброс жидкости из коллектора в группу скважин. Поиск оптимума при наличии ограничений	2	Лекция-беседа	ПК-5
	П.3.-4. Оценка оптимального межремонтного периода высоконапорных насосных агрегатов.	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-5. Выбор ремонтного предприятия для высоконапорных насосов по отношению «цена - качество» .	2	Мозговой штурм	ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-6. Оценка влияния задвижки на эффективность закачки (работа на прикрытую задвижку)	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-7. Работа насоса на два направления	2		ОПК-2, ПК-5,
	П.3.-8. Моделирование работы двух насосов на одно направление	2		ОПК-2, ПК-5,
<i>Дисциплинарный модуль 3.2</i>				
3	Тема 3. Моделирование привода УСШН (12 ч.)			
	Л.-5. Анализ УСШН. Кинематика привода УСШН. Уравнение зависимости движения подвески от движения кривошипа.	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	Л.-5. Силы. Тихоходность. Момент на	2		ПК-5

	приводном валу редуктора от усилия на канатной подвеске			
	П.3.-9. Уравновешивание УСШН. Основные критерии. Уравновешивание по результатам динамометрирования.	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-10. Ваттметрирование УСШН. Энергопотребление. Влияние уравновешенности на энергопотребление	2		ПК-5
	П.3.-11. Моделирование привода УСШН	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-12. Исследование влияния запарафинивания НКТ на уравновешенность СШНУ	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
4	Тема 4. Моделирование трубных ключей (12ч.)			
	Л.-5 Трубные ключи. Проблемы захвата трубы. Моделирование ключей.	2		ОПК-2
	П.3. - 13. Анализ требований на механические ключи.	2	Работа в малых группах	ОПК-2, ПК-6
	П.3.-14. Анализ механических трубных ключей, используемых на производстве. Достоинства и недостатки. Построение моделей	2	Работа в малых группах	ОПК-2, ПК-6
	П.3.-15. Разработка предложений по модернизации трубных ключей по результатам моделирования	2		ПК-5
	П.3.-16. Моделирование двуручного ключа.	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6
	П.3.-17. Оценка эффекта от использования двуручного ключа	2		ОПК-2, ПК-5, ПК-6

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;

- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах. Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» приведены в методических указаниях:

Галеев А.С. Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленности (профиля) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства», очной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, - 2019. – 28 с.

6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (*Приложение 3* к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

6.1 Перечень оценочных средств

Этап формирования компетенции	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли	Фонд тестовых заданий

		тренажера при подготовке к зачету или экзамену	
2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задания должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должны содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	

6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовл.» (менее 55 баллов)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ОПК-2 Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения	Знать: специфику нефтепромышленного оборудования, условия ее работы, процессы, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование	Сформированы систематические представления о специфике нефтепромышленного оборудования, условиях ее работы, процессах, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование	Сформированы содержащие отдельные пробелы представления о специфике нефтепромышленного оборудования, условиях ее работы, процессах, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование	Неполные представления о специфике нефтепромышленного оборудования, условиях ее работы, процессах, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование	Фрагментарные представления о специфике нефтепромышленного оборудования, условиях ее работы, процессах, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование
			Уметь: уметь ставить и решать задачи по определению основных характеристик проектируемого оборудования.	Сформировано умение ставить и решать задачи по определению основных характеристик проектируемого оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ставить и решать задачи по определению основных характеристик	В целом успешное, но не систематическое умение ставить и решать задачи по определению основных характеристик	Фрагментарное умение ставить и решать задачи по определению основных характеристик проектируемого оборудования

					проектируемого оборудования	проектируемого оборудования	
			Владеть: навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам.	Успешное и систематическое владение н навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам	В целом успешное, но не систематическое владение навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам	Фрагментарное владение навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам
2	ПК-5. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПК-5.1. ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок, ПК-5.2. применяет методологию проведения различного типа исследований; ПК-5.3. Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний,	знать: методологию проведения исследований, нормативную документацию	Сформированы систематические представления о методологии проведения исследований, и нормативной документации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методологии проведения исследований, и нормативной документации	Неполные представления о методологии проведения исследований, и нормативной документации	Фрагментарные представления о методологии проведения исследований, и нормативной документации
			Уметь: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и	Сформировано умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения	В целом успешное, но не систематическое осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения	Фрагментарное умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной

		<p>ПК-5.4. осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>ПК-5.5. имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов</p>	<p>проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>Владеть: навыками проведения исследований и оценки их результатов</p>	<p>задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>Успешное и систематическое владение навыками проведения исследований и оценки их результатов</p>	<p>поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проведения исследований и оценки их результатов</p>	<p>поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения исследований и оценки их результатов</p>	<p>задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>Фрагментарное владение навыками проведения исследований и оценки их результатов</p>
3	<p>ПК-6 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и</p>	<p>ПК-6.1. знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического и программные</p>	<p>Знать: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования</p>	<p>Сформированы систематические представления о основных профессиональных программных комплексах в области</p>	<p>Сформированы содержащие отдельные пробелы представления о основных профессиональных программных комплексах в</p>	<p>Неполные представления о основных профессиональных программных комплексах в области математического</p>	<p>Фрагментарные представления о основных профессиональных программных комплексах в области математического</p>

<p>физического моделирования технологических процессов объектов</p>	<p>и о моделирования технологических процессов и объектов;</p> <p>ПК-6.2. разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе;</p> <p>ПК-6.3. имеет навыки работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологически</p>	<p>технологических процессов и объектов;</p>	<p>математического моделирования технологических процессов и объектов</p>	<p>области математического моделирования технологических процессов и объектов</p>	<p>моделирования технологических процессов и объектов</p>	<p>моделирования технологических процессов и объектов</p>
		<p>Уметь: Выделять существенные (значимые) факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии.</p>	<p>Сформировано умение выделять существенные (значимые) факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выделять существенные (значимые) факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое выделять существенные (значимые) факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии.</p>	<p>Фрагментарное умение выделять существенные (значимые) факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии.</p>
		<p>Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов.</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов</p>	<p>Фрагментарное владение навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов</p>

		х процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.					
--	--	---	--	--	--	--	--

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1 Тестирование компьютерное

6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2 Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3 Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Текст вопроса	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 3.1						
ОПК-2	Способы снижения сил трения колонны о стенки скважины. Что здесь неправильно ?	добавление в бурильный раствор смазывающих веществ	Создание продольных колебаний бурильного инструмента	Создание поперечных колебаний бурильного инструмента	Бурение с использованием забойного двигателя	Использование роторного или турбинно-роторного бурения
	Замеренное значение КПД насоса ЦНС 180-1900 составляет 95 процентов. Ваши действия:	Подготовить приказ о поощрении бригады обслуживания	Объявить выговор бригаде обслуживания	Отправить рекламацию заводу-изготовителю	Потребовать проведения повторного замера	Ничего не предпринимать. У нас все насосы работают с аналогичным КПД
	Эксплуатация высоконапорных насосных агрегатов ППД до полного износа	является наиболее экономически оправданной стратегией	приводит к высоким удельным затратам на закачку	приводит к минимальным удельным затратам на закачку	оправдана для условий ромашкинского месторождения	Свидетельствует о высокой квалификации обслуживающего персонала
Дисциплинарный модуль 3.2						
Код компетенции	Текст вопроса	Варианты ответов				
		1	2	3		

ОПК-2	Уравновешивание СШНУ делается для уменьшения ..	потребления электроэнергии	нагрузки на канатную подвеску	нагрузки на редуктор
	Что сильнее повлияет на уравновешенность СШНУ	Уменьшение наполняемости цилиндра насоса	Изменении числа ходов	Изменении и длины хода

Дисциплинарный модуль 3.1

ПК-5	Текст вопроса	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
	Замеренное значение КПД насоса ЦНС 180-1900 составляет 10 процентов. Ваши действия:	Отправить насос на ремонт	Провести технический аудит насосной станции	Заменить насос на другой	Провести центровку и балансировку агрегата	Заменить двигатель на менее мощный
Эксплуатация высоконапорных насосных агрегатов ППД до полного износа	является наиболее экономичной и оправданной стратегией	приводит к высоким удельным затратам на закачку	приводит к минимальным удельным затратам на закачку	оправдана для условий ромашкинского месторождения	Свидетельствует о высокой квалификации обслуживающего персонала	

Дисциплинарный модуль 3.2

ПК-5	Текст вопроса	Варианты ответов		
		1	2	3
	Для уравновешивания СШНУ может использоваться прибор	«УЗД-103»	«Баланс-СК»	«Корсар+»
Уравновешивание СШНУ делается для уменьшения ..	потребления электроэнергии	нагрузки на канатную подвеску	нагрузки на редуктор	

Дисциплинарный модуль 3.1

ПК-6	Текст	Варианты ответов
------	-------	------------------

	вопроса	1	2	3	4	5
	Наработка до капитального ремонта для насосов ЦНС 180-1900 по предприятию достигла 30000 часов. Ваши действия:	Подготовить приказ о поощрении бригады обслуживания	Объявить выговор бригаде обслуживания	Отправить рекламацию заводу-изготовителю	Провести технический аудит насосного оборудования	Ничего не предпринимать. Бывает и лучше
	Замеренное значение КПД насоса ЦНС 180-1900 составляет 95 процентов. Ваши действия:	Подготовить приказ о поощрении бригады обслуживания	Объявить выговор бригаде обслуживания	Отправить рекламацию заводу-изготовителю	Потребовать проведения повторного замера	Ничего не предпринимать. У нас все насосы работают с аналогичным КПД

Дисциплинарный модуль 3.2

ПК-6	Текст вопроса	Варианты ответов		
		1	2	3
	Что сильнее повлияет на уравновешенность СШНУ	Уменьшение наполняемости цилиндра насоса	Изменении числа ходов	Изменении и длины хода
Уравновешивание СШНУ делается для уменьшения	потребления электроэнергии	нагрузки на канатную подвеску	нагрузки на редуктор	

6.3.2 Практические задания

6.3.2.1 Порядок проведения

Выполнение практических заданий осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических заданий, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленного задания.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задания, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задания в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических заданий (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретного практического задания из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3 Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции **ПК-5, ПК-6:**

Практическое занятие №3. Моделирование работы ясса при ликвидации прихвата

Задание:

Построить модель буровой колонны с прихваченным нижним участком. Исследовать влияние наличия ясса на процесс расхаживания колонны. Представить построенную модель, результаты расхаживания без ясса и с ним, выводы.

Полный комплект практических заданий по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

Галеев А.С. Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленности (профиля) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства», очной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, - 2019. – 28 с.

6.3.3. Зачет с оценкой

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- 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.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (практическое задание)	12-24	18-36
Текущий контроль (тестирование)	12-20	13-20
Общее количество баллов	24-44	31-56
Итоговый балл	55-100	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3.-1. Влияние контактного трения колонны бурильных труб со стенками скважины на осевую нагрузку на забой	3
2	П.3.-2. Способы и устройства для ликвидации прихватов бурильного инструмента	3
3	П.3.-3. Моделирование работы ясса при ликвидации прихвата	3
4	П.3.-4. Оценка оптимального межремонтного периода высоконапорных насосных агрегатов.	3
5	П.3.-5. Выбор ремонтного предприятия для высоконапорных насосов по отношению «цена - качество» .	3
6	П.3.-6. Оценка влияния задвижки на эффективность закачки (работа на закрытую задвижку)	3
7	П.3.-7. Работа насоса на два направления	3
8	П.3.-8. Моделирование работы двух насосов на одно направление	3
Итого:		24
Текущий контроль		
1	Тестирование.	20
Итого по ДМ 4.1		44

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3.-9. Уравновешивание УСШН. Основные критерии. Уравновешивание по результатам динамометрирования.	4
2	П.3.-10. Ваттметрирование УСШН. Энергопотребление. Влияние уравновешенности на энергопотребление	4
3	П.3.-11. Моделирование привода УСШН	4
4	П.3.-12. Исследование влияния запарафинивания НКТ на уравновешенность СШНУ	4

5	П.З.- 13. Анализ требований на механические ключи.	4
6	П.З.-14. Анализ механических трубных ключей, используемых на производстве. Достоинства и недостатки. Построение моделей	4
7	П.З.-15. Разработка предложений по модернизации трубных ключей по результатам моделирования	4
8	П.З.-16. Моделирование двуручного ключа.	4
9	П.З.-17. Оценка эффекта от использования двуручного ключа	4
Итого:		36
Текущий контроль		
1	Тестирование.	20
Итого по ДМ 4.2		56

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело» профиль – «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» по дисциплине «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Кол-во печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Буренок В.М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем [Электронный ресурс]/ Буренок В.М., Найденов В.Г., Поляков В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 336 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18522.html	1
2	Никулина В.С. Правовая защита товарного знака и борьба с недобросовестной конкуренцией [Электронный ресурс]: монография. – М.: Статут, 2015. – 208 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29347.html	1
3	Степанова Л.В. Математические методы механики разрушения [Электронный ресурс]/ Степанова Л.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 335 с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30170.html	1
Дополнительная литература			
1	Крянев А.В. Математические методы обработки неопределенных данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.— 214 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33362.html	1
2	Г.И.Бикбулатова, А.С.Галеев, Ю.Г.Матвеев. Вопросы эффективной эксплуатации высоконапорных насосных агрегатов нефтегазовой отрасли – АГНИ, 2005.— 104 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
3	Козлов В.В. Методы качественного анализа в динамике твердого тела [Электронный ресурс]/ Козлов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2019.— 248 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17637.html	1
4	Г.И. Бикбулатова, А.С. Галеев. Контроль технического состояния гидравлической части центробежного насосного агрегата . – АГНИ, 2006.— 108 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

5	А.С. Галеев, Р.Н. Сулейманов, О.В. Филимонов. Вопросы эксплуатации насосных агрегатов в нефтегазовой отрасли . – АГНИ, 2004-132с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
Учебно-методические издания			
1	Галеев А.С. Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело», направленности (профиля) программы «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства» очной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, – 2019. – 28 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8 Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то

следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в нее могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при выполнении заданий, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждое задание до окончательного решения, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка к текущему контролю успеваемости;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по практическим занятиям;
- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>) доступ к которым предоставлен студентам.

10 Перечень информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24С4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17 (на 50 мест)	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017г.
9	ПО «Мониторинг эффективности эксплуатации насосного оборудования»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2019613032 от 06.03.2019г.	
10	ПО «Баланс СК»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2020610942	
11	7-ZIP архиватор	свободно распространяемое ПО	

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-316 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт. с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу, на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.04.01 – Нефтегазовое дело, направленности (профиля) программы – «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»**

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) программы: «Технологическое обеспечение процессов нефтегазового производства»

Оцениваемые компетенции (код компетенции)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 Способен осуществлять проектирование технологических процессов, объектов в нефтегазовой отрасли с использованием компьютерных технологий.	ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения	Знать: специфику нефтепромышленного оборудования, условия ее работы, процессы, в которых используется нефтепромышленное оборудование, требования на нефтепромышленное оборудование. Уметь: уметь ставить и решать задачи по определению основных характеристик проектируемого оборудования. Владеть: навыками критического анализа научных работ, применения методологии научного исследования при выполнении исследовательских работ по проектируемым процессам.	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 2-4. Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой

Профессиональный стандарт / анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский						
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации,	7С/04.7 Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы	ПК-5. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные	ПК-5.1. ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок, ПК-5.2.	Знать: методологию проведения исследований, нормативную документацию Уметь: осуществлять	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по

	организация ремонтных работ и реконструкции	технологического оборудования	ные и экспериментальные исследования, критический и оценивать данные и делать выводы	применяет методологию проведения различного типа исследований; ПК-5.3. Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний, ПК-5.4. осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений ПК-5.5. имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов	сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений Владеть: навыками проведения исследований и оценки их результатов	темам 1-4. Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой.
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	(7С) Обеспечение безопасной и эффективной работы основных фондов организации, организация ремонтных работ и реконструкции	7С/04.7 Контроль обеспечения надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	ПК-6 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПК-6.1. знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; ПК-6.2. разрабатывает физические, математические	Знать: - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов; Уметь: Выделять существенные (значимые)	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-4; - практические задания по темам 1-4. Промежуточная аттестация: - зачет с оценкой.

				и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений , в том числе на континентальном шельфе; ПК-6.3. имеет навыки работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений , в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий.	факторы исследуемых процессов; строить модели деталей, машин и механизмов; ставить и решать задачи по минимизации потребления энергии. Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих строить модели деталей, машин и механизмов.	
--	--	--	--	---	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Дисциплина «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» Б1.В.04 » является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и включена в раздел «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» Изучается на 2 курсе в 3 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 16 ч.; - практические занятия 34 ч. Самостоятельная работа 58 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1.Задачи динамики бурильной колонны Тема 2.Оптимизации энергопотребления агрегатов ППД Тема 3.Моделирование привода УСШН Тема 4.Моделирование трубных ключей
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой в 3 семестре.

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. ректора АГНИ
 А.Ф. Иванов
 « 22 » 06 2020г.



ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.04
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело
 Направленность (профиль): Технологическое обеспечение процессов
нефтегазового производства
 на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения».

Протокол № 12 от « 14 » 06 20 20 г.

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Г.И. Бикбулатова
(И.О. Фамилия)