

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(12404) Методы математического моделирования технологического оборудования

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);**

Трудоемкость дисциплины: **6 з.е. (216час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Основы проектирования; Технология машиностроения

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
7	3	108	36	72	зачет;
8	3	108	44	64	экзамен;
ИТОГО:	6	216	80	136	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	ПК-3.-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3.	ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	З(ПК-3.)	Знать: требования к техническому состоянию технологического оборудования, используемого при ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин
	ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных си-	У(ПК-3.)	Уметь: выполнять расчеты и проводить экспериментальные работы по оценке технического состояния оборудования

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	с тем		ния; контролировать и диагностировать техническое состояние технологического оборудования
		В(ПК-3.)	Владеть: навыками разработки чертежей испытательных образцов и выполнения расчетов с помощью современных информационных систем

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	80							36	44				
лекции (всего)	8							6	2				
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	60							28	32				
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	4								4				
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	8							2	6				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	136							72	64				
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20								20				
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	55							55					
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	31							10	21				
подготовка к сдаче зачета, экзамена	30							7	23				
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	216							108	108				

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение в теорию моделирования процессов в задачах нефтегазовых пластах	7	2			18	20	З(ПК-3.)
2	Методы численного решения дифференциальных уравнений	7	2			18	20	З(ПК-3.)
3	Статистические методы анализа данных	7	2		28	36	66	У(ПК-3.)
4	Моделирование пластовых систем и скважин	8	2		32	64	98	В(ПК-3.)
	ИТОГО:		8		60	136	204	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы			
			очная	очно- заочная	заочная	
1	1-Введение в теорию моделирования процессов в задачах нефтегазовых пластах	Основные представления о моделировании природных объектов. Понятие о физических и математических моделях. Принципы построения физических и математических моделей. Основные представления о моделировании природных объектов. Понятие о физических и математических моделях. Принципы построения физических и математических моделей.	2			
2	2-Методы численного решения дифференциальных уравнений	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям различных типов. Типы граничных условий. Корректность постановки краевой задачи. Способы решения дифференциальных уравнений: явный и неявный методы решения. Начальные и граничные условия. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям различных типов. Типы граничных условий. Корректность постановки краевой задачи. Способы решения дифференциальных уравнений: явный и неявный методы решения. Начальные и граничные условия.	2			
3	3-Статистические методы анализа данных	Основные этапы статистического исследования. Основные методы и задачи статистического исследования. Основные этапы статистического исследования. Основные методы и задачи статистического исследования.	2			
4	4-Моделирование пластовых систем и скважин	Статистический анализ одномерных выборок. Регрессионный анализ данных. Методы прогнозирования. Статистический анализ одномерных выборок. Регрессионный анализ данных. Методы прогнозирования.	2			
-		ИТОГО:	8			

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы			
			очная	очно- заочная	заочная	

3-Статистические методы анализа данных	1	Построение чертежа детали в системе AutoCAD часть 1. Назначение графического редактора AutoCAD. Рабочий стол пользователя. Меню и панели инструментов. Системы координат. Графические примитивы и работа с ними. Построение чертежа детали в системе AutoCAD часть 1. Назначение графического редактора AutoCAD. Рабочий стол пользователя. Меню и панели инструментов. Системы координат. Графические примитивы и работа с ними.	14		
3-Статистические методы анализа данных	2	Построение чертежа детали в системе AutoCAD часть 2. Геометрические элементы чертежа. Слои. Преобразование элементов чертежа. Оформление чертежей. Методика создания чертежа в системе AutoCAD. Построение чертежа детали в системе AutoCAD часть 2. Геометрические элементы чертежа. Слои. Преобразование элементов чертежа. Оформление чертежей. Методика создания чертежа в системе AutoCAD.	14		
4-Моделирование пластовых систем и скважин	3	Построение чертежа детали в системе КОМПАС часть 1. Создание нового документа и вида. Ввод геометрии. Оформление чертежа. Заполнение основной надписи (штампа). Простановка значения неуказанной шероховатости. Построение чертежа детали в системе КОМПАС часть 1. Создание нового документа и вида. Ввод геометрии. Оформление чертежа. Заполнение основной надписи (штампа). Простановка значения неуказанной шероховатости.	16		
4-Моделирование пластовых систем и скважин	4	Построение чертежа детали в системе КОМПАС часть 2. Ввод технических требований. Вывод документа на печать. Использование мыши. Управляющие клавиши. Операции и функции. Построение чертежа детали в системе КОМПАС часть 2. Ввод технических требований. Вывод документа на печать. Использование мыши. Управляющие клавиши. Операции и функции.	16		
-		ИТОГО:	60		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Введение в теорию моделирования процессов в задачах нефтегазовых пластах	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18		
2-Методы численного решения дифференциальных уравнений	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18		
3-Статистические методы анализа данных	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
3-Статистические методы анализа данных	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		
3-Статистические методы анализа данных	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	19		
4-Моделирование пластовых систем и скважин	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
4-Моделирование пластовых систем и скважин	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	21		
4-Моделирование пластовых систем и скважин	выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	20		
-	ИТОГО:	136		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение в теорию моделирования процессов в задачах нефтегазовых пластах

Введение в теорию моделирования процессов в задачах нефтегазовых пластах.

Раздел 2. Методы численного решения дифференциальных уравнений

Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 3. Статистические методы анализа данных

Статистические методы анализа данных.

Раздел 4. Моделирование пластовых систем и скважин

Моделирование пластовых систем и скважин.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtecmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Сайт АО "Аскон" в Интернете (компас 3D)	http://edu.ascon.ru/
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный словарь	http://www.lingvo.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помеще- ния	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
.			

1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц.клав.мышь)(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	1-404	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(1);Копир Canon FS-128**(1);Лазерный принтер Kyocera FS-1320D(1);Макет-Технология диагностики и ремонта трубопроводов(действующий)(1);Макет-схема установки сепарации нефти для очистки от газа и воды(1);Многофункциональное устройство (МФУ)(1);Монитор PHILIPS 196V3LSB5/00(01)(2);Принтер HP LJ 1020(Q5911A) A4 лазерный**(1);Принтер HP LJ 1022N(Q5913A) A4 лазерный(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Химические реагенты;набор химических реактивов;образцы листовой стали марки Ст.3, 40Х 09Г2С, 12Х10Т (по 0,3 т);образцы металлов;экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	1-407	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask4T-W(4);Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсюлем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Crone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(14);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(14);Ноутбук ASUS Vivo Book S400CA-CA025(1);Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура,мышь)(14);Телевизор Samsung UE85DU7100UXRU(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Экран подвесной;ноутбук;проектор;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

5	1-407	2-х полосный настенный громкоговоритель Apart Mask4T-W(4);Вокальная радиосистема с ручным передатчиком и капсулем AKG WMS40 Mini Vocal Set(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Stone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(14);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(14);Ноутбук ASUS Vivo Book S400CA-CA025(1);Системный блок Intel Core 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура,мышь)(14);Телевизор Samsung UE85DU7100UXRU(1);Экран настенный рулонный 200*200см(1);Экран подвесной;ноутбук;проектор;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-410	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(9);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
7	1-410	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(9);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения
8	1-410	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(9);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
9	1-420	Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
3	Mathematica Standard Edition 9.0.0.0.0, RU	Дата выдачи лицензии 20.12.2012
4	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
6	PTC Mathcad	Дата выдачи лицензии 20.11.2013
7	КОМПАС 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
8	Компас 3D v18	Дата выдачи лицензии 28.11.2018, Поставщик: ООО "Аскон-Уфа"
9	Компас 3D «Аскон»	Дата выдачи лицензии 23.10.2009

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (12404) Методы математического моделирования технологического оборудованияНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	7,8			Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред / Темам Р., Миранвиль А.- 3-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 323 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	7,8			Математическое моделирование и проектирование: учебное пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин; под ред. А.С. Коломейченко. – Москва: ИНФРА-М, 2018. -181 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (12404) Методы математического моделирования технологического оборудованияНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения практических занятий;	7,8			Расчеты на прочность нефтегазового оборудования: учебно-методическое пособие к выполнению практических работ / сост. А.Ю. Давыдов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 386 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	7,8			Построение чертежа детали в системе AutoCAD: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / сост. А.Ю. Давыдов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 262 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения курсовых работ (проектов);	7,8			Построение сборочного чертежа в системе Компас: учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / сост. А.Ю. Давыдов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 1495 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	7,8			Методы математического моделирования технологического оборудования: учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / сост. А.Ю. Давыдов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 95 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	7,8			Построение чертежа детали в системе Компас: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / сост. А.Ю. Давыдов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 1186 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(12404) Методы математического моделирования технологического оборудования**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО);

Трудоемкость дисциплины: 6 з.е. (216час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Введение в теорию моделирования процессов в задачах нефтегазовых пластах	3(ПК-3.)	требования к техническому состоянию технологического оборудования, используемого при ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин	ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	называет критерии контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	называет методики расчетов с помощью современных информационных систем	Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных систем	называет критерии оценки технического состояния технологического оборудования	Письменный и устный опрос Тест
2	Методы численного решения дифференциальных уравнений			ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	называет критерии контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет	называет методики расчетов с помощью современных инфор-	Письменный и устный

				необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	мационных систем	опрос Тест
				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных систем	называет критерии оценки технического состояния технологического оборудования	Письменный и устный опрос Тест
3	Статистические методы анализа данных	У(ПК-3.)		ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	анализирует техническое состояние технологического оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	создает чертежи испытательных образцов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке по оценке технического состояния с помощью современных информационных систем	оценивает техническое состояние нефтегазового оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест

4	Моделирование пластовых систем и скважин	В(ПК-3.)		ПК 3.1 Разрабатывает методики по выполнению операций контроля и диагностики технического состояния технологического оборудования	создает методики контроля и диагностики оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.2 Разрабатывает чертежи испытательных образцов и выполняет необходимые расчеты с помощью современных информационных систем	рассчитывает оборудование с помощью современных технологических систем	Курсовая работа (проект) Письменный и устный опрос Тест
				ПК 3.3 Выполняет расчеты и проводит экспериментальные работы по оценке технического состояния с помощью современных информационных систем	организует экспериментальные работы по оценке технического состояния оборудования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Курсовая работа (проект)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентиро-	Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если проект выполнен по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если проект выполнен по оформлению в соответствии требований, но по содержанию

		ваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.		выявлены неточности в расчетах, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если проект выполнен по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если проект выполнен по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается «зачтено» выставляется обучающемуся, если проект выполнен по оформлению в соответствии требований, но по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите даны полные ответы на дополнительные вопросы «незачтено» выставляется обучающемуся, если проект выполнен по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена по оформлению в соответствии требований, но по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается «зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требова-

				ний, на защите даны ответы на дополнительные вопросы «незачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требований. К защите не допускается
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал полные ответы на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал полные ответы на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны неполные ответы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся дал неполные ответы на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны неполные ответы оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся не дал ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы также не даны ответы «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан неправильный ответ, имеются грубые ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы не даны ответы вообще
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 91-100 баллов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 78-90 баллов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 61-77 баллов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал 61-100 баллов «незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся набрал менее 61 балла

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Основные термины и понятия.
2. Задачи и методы автоматизированного проектирования.
3. Неавтоматизированное проектирование.
4. Автоматизированное проектирование.
5. Автоматическое проектирование.
6. Этапы процесса проектирования.
7. Требования к выполнению конструкторских и технологических документов.
8. Классификация САПР.
9. Обозначение САПР.
10. Характеристики САПР.
11. Основные принципы создания САПР.
12. Виды обеспечения САПР.
13. Методическое обеспечение САПР.
14. Информационное обеспечение САПР.
15. Математическое обеспечение САПР.
16. Лингвистическое обеспечение САПР.
17. Программное обеспечение САПР.
18. Техническое обеспечение САПР.
19. Организационное обеспечение САПР.
20. Схема функционирования САПР.
21. Структура математической модели.
22. Уровни и классы моделей.
23. Цели и методы оптимизации.
24. Структурный синтез при автоматизированном проектировании.
25. Параметрическая оптимизация.
26. Средства двумерного черчения.
27. Средства трехмерного моделирования.
28. Устройства ввода, вывода и обработки графической информации.
29. Управляющие клавиши в системе AutoCAD.
30. Управляющие клавиши в системе КОМПАС.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал ФГБОУ ВО
«Уфимский Государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском

Билет №1

по курсу «Методы математического моделирования технологического оборудования»

1. Основные термины и понятия.
2. Основные принципы создания САПР.
3. Структура математической модели.

Составил: доцент каф. НПОМО

Давыдов А.Ю.

Примеры ответов на вопросы:

1. Основные принципы создания САПР:

1. САПР создаётся как автоматизированная система, в которой проектирование ведётся с помощью ПК, важным звеном которой является инженер-проектировщик.
2. САПР строится как открытая развивающаяся система. Разработка САПР занимает продолжительное время, и экономически целесообразно вводить её в эксплуатацию по частям по мере готовности. Созданный базовый вариант системы может расширяться. Кроме того, возможно появление новых более современных математических моделей и программ, изменяются также и объекты проектирования.
3. САПР создаётся как иерархическая система, реализующая комплексный подход к автоматизации на всех уровнях проектирования. Блочный-модульный – иерархический – подход проектирования сохраняется при использовании САПР. В технологическое проектирование механосборочного производства обычно включает следующие подсистемы: структурное, функционально-логическое и элементное проектирование. Возникает необходимость обеспечения комплексного характера САПР, т.е. автоматизации на всех уровнях проектирования. Иерархическое построение САПР относится не только к специальному программному обеспечению, но и к тех. средствам.
4. САПР представляет собой совокупность информационно согласованных подсистем. Это означает, что обслуживание всех или большинства последовательно решаемых задач ведётся программами, информационно согласованными. Плохая информационная согласованность приводит к тому, что САПР превращается в совокупность автономных программ.
5. Для уменьшения расходов на создание САПР необходимо строить их на основе максимального использования унифицированных составных частей. Обязательным условием унификации является нахождение общих черт и положений в моделировании, анализе и синтезе разнородных тех. объектов.

2. Виды обеспечения САПР:

1. Методическое обеспечение. Совокупность документов, устанавливающих состав и правила отбора и эксплуатации средств обеспечения автоматизированного проектирования, необходимых для выполнения проектирования.
2. Информационное обеспечение. Совокупность сведений необходимых для выполнения проектирования, представленных в заданной форме. Сюда входит совокупность каталогов, справочников и библиотек на машинных носителях.
3. Математическое обеспечение. Совокупность математических методов, математических моделей и алгоритмов проектирования, необходимых для автоматического проектирования, представленных в заданной форме.
4. Лингвистическое обеспечение. Совокупность языков проектирования, включая термины и определения, правила формации естественного языка и методы сжатия и развёртывания текстов, необходимых для автоматического проектирования, представленных в заданной форме.
5. Программное обеспечение. Совокупность машинных программ, необходимых для выполнения проектирования, представленных в заданной форме. Программное обеспечение делят на две части: 1) общее (системное) программное обеспечение, которое разрабатывается для решения любой задачи и специфику САПР не отражает; 2) специальное программное обеспечение, включающее все программы решения конкретных проектных задач.
6. Техническое обеспечение. Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих тех. средств, предназначенных для автоматического проектирования.
7. Организационное обеспечение. Совокупность документов, устанавливающих состав проектной организации и её подразделений, связи между ними, их функции, а также форму представления результата проектирования и порядок рассмотрения проектных документов, необходимых для выполнения проектирования.

3. Уровни и классы моделей:

В процессе АП создаётся большое количество математических моделей отдельных процессов,

элементов, узлов и т.п. Будем различать уровни и классы моделей.

Уровень модели характеризует её «качество» – степень глубины и полноты отображения связей, существующих между параметрами входа и выхода.

Различают модели нулевого, первого, второго и более высоких уровней. Разделение на уровни является условным и зависит от назначения, структуры модели следующих уровней: нулевого – модели, основанные на статистической обработке параметров предшествующих или аналогичных изделий; первого – модели, использующие простые одномерные теории, при ряде упрощающих предположений; второго – модели, включающие все инженерные расчёты, проводимые для рассматриваемого элемента, узла и т.п.; третьего – сложные модели, использующие двухмерные и трёхмерные теории, специальные численные методы типа метода конечных элементов и т.п.

В системе АП целесообразно использовать модели нескольких уровней: более простые модели для предварительного отбора вариантов, более сложные – для формирования окончательной математической модели.

Класс модели – определяется её «объёмом», т.е. числом элементов, узлов и т.д., функционирование которых описывает модель. Часто оказывается удобным разбиение на три класса моделей: А – изделия, Б – узла, В – элемента.

Например, если класс А представляет собой модель всего двигателя, то модели класса Б – модели компрессора, турбины и т.д., класса В – модели лопаток и т.д. При необходимости, могут быть введены подклассы для автономного описания отдельных частей системы.

Курсовая работа (проект).

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Davydov12565.pdf

Перечень тем для курсовых работ

1. Арматура устьевая фонтанная.
2. Станки-качалки балансирующие.
3. Станки-качалки безбалансирные.
4. Приводы скважинного штангового насоса безбалансирного типа.
5. Арматура устьевая скважин, оборудованных установками скважинных штанговых насосов.
6. Пакеры.
7. Насосы скважинные штанговые невставные.
8. Насосы скважинные штанговые вставные.
9. Насосы скважинные струйные.
10. Насосы погружные электровинтовые.
11. Насосы погружные электроцентробежные.
12. Насосы скважинные диафрагменные.
13. Установки гидropоршневого насоса.
14. Гидрозащита погружного двигателя.
15. Погружной электродвигатель.
16. Арматура устьевая скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов.
17. Блочные кустовые насосные станции.
18. Насосы центробежные для закачки воды в пласт.
19. Насосы для добычи воды из артезианских скважин.
20. Дожимные насосные станции.
21. Компрессоры поршневые.
22. Компрессоры винтовые.
23. Компрессоры центробежные.
24. Агрегаты для закачки в пласт пара.
25. Агрегаты для закачки в пласт кислоты.

26. Агрегаты для обработки пласта горячей нефтью.
27. Агрегаты для гидравлического разрыва пласта.
28. Автоцистерны для технологических операций.
29. Самоходные установки для электронагрева скважин.
30. Автоцистерны для перевоза и закачки кислоты.
31. Агрегаты самоходные для ремонта скважин.
32. Подъемники для ремонта скважин.
33. Агрегаты пескосмесительные.
34. Агрегаты насосные для технологических операций в скважине.
35. Агрегаты для перевозки штанг.
36. Агрегаты для перевозки труб.
37. Агрегаты для ремонта станков-качалок.
38. Агрегаты для подготовительных работ при ремонте скважин.
39. Агрегаты для ремонта наземного нефтепромыслового оборудования.
40. Агрегаты для обслуживания промысловых электроустановок.
41. Агрегаты для ремонта водоводов.
42. Агрегаты передвижные для исследования скважин.
43. Блоки самоходные манифольдные.
44. Ключи механические универсальные для подземного ремонта скважин.
45. Маслозаправщики.
46. Превенторы универсальные.
47. Превенторы плашечные.
48. Агрегаты для техобслуживания подъемных установок при ремонте скважин.
49. Установки для перевозки и перемотки кабеля.
50. Агрегаты для механизированного сбора конденсата из промысловых газопроводов.

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу.
3. Содержание.
4. Текстовая часть – назначение, конструкция, основные элементы, принцип действия, особенности, достоинства и недостатки, техническая характеристика, шифр оборудования, применяемые материалы.
5. Список литературы.
6. Приложение 1 – сборочный чертеж или чертеж общего вида оборудования формата А1.
7. Приложение 2 – спецификация.

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Модель объекта это...
 - 1) предмет похожий на объект моделирования
 - +2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели
 - 3) копия объекта
 - 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта
2. Основная функция модели это:
 - 1) Получить информацию о моделируемом объекте
 - 2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта
 - +3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта
 - 4) Воспроизвести физическую форму объекта

3. Математические модели относятся к классу...

- 1) Изобразительных моделей
- 2) Прагматических моделей
- 3) Познавательных моделей
- +4) Символических моделей

4. Математической моделью объекта называют...

- +1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур
- 2) Любую символическую модель, содержащую математические символы
- 3) Представление свойств объекта только в числовом виде
- 4) Любую формализованную модель

5. Методами математического моделирования являются ...

- 1) Аналитический
- 2) Числовой
- +3) Аксиоматический и конструктивный
- 4) Имитационный

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Davydov12588.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Davydov12587.pdf

Построение чертежа детали в системе AutoCAD

Построение чертежа детали в системе КОМПАС

Содержание лабораторных работ:

Построение чертежа детали в трех проекциях.

Простановка необходимых размеров и технологических обозначений.

Заполнение основной надписи (штампа).

Ввод технических требований.

Простановка обозначения неуказанной шероховатости.