

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТТ

_____С.М. Султанмагомедов
(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(51180)Методы научных исследований (семинар наставника)

Направление подготовки (специальность): **21.04.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **магистерская программа «Системный анализ проектов транспорта и хранения энергоресурсов»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ); Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);**

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

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ доктор тех.наук, профессор каф. ПТЭ, Байков Игорь Равильевич

Рецензент

_____ кандидат тех. наук, доцент каф. ПТЭ, Федосеева Евгения Александровна

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ); Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 27.04.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой

Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ)_____И.Р. Байков

Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ)_____Б.Н. Мастобаев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТХНГ_____Б.Н. Мастобаев

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Цифровые технологии и инструменты

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Саморазвитие личности и управление коммуникациями

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

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

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
1	3	108	34	74	зачет;
2	3	108	34	74	диф.зачет;
ИТОГО:	6	216	68	148	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	ОПК-1-23-1
2	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4-23-2
3	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	ОПК-5-23-1
4	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6-23-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
УК-6-23	УК-6.1 В соответствии с поставленными задачами оценивает свои ресурсы, планирует цели и устанавливает приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы осуществления деятельности УК-6.2 Применяет приемы саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	З(УК-6-23)	Знать: Содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
		У(УК-6-23)	Уметь: Формулировать цели личностного и профес-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			сионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей
		В(УК-6-23)	Владеть: Приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1-23	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	З(ОПК-1-23)	Знать: Современные инструменты и методы планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач
		У(ОПК-1-23)	Уметь: Использовать современные инструменты и методы планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач
		В(ОПК-1-23)	Владеть: Фундаментальными знаниями профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства
ОПК-4-23	ОПК-4.1. Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию для решения конкретных профессиональных задач ОПК-4.2. Анализирует внутреннюю логику научного знания,	З(ОПК-4-23)	Знать: Внутреннюю логику научного знания, комплекс современных проблем науки и техники
		У(ОПК-4-23)	Уметь: Анализировать вну-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	комплекс современных проблем науки и техники, обосновывает свою позицию и применяет приобретенные знания в области профессиональной деятельности		треннюю логику научного знания, комплекс современных проблем науки и техники, обосновывать свою позицию и применять приобретенные знания в области профессиональной деятельности
		В(ОПК-4-23)	Владеть: Умениями самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию для решения конкретных профессиональных задач
ОПК-5-23	ОПК-5.1. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям ОПК-5.3. Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем	З(ОПК-5-23)	Знать: Способы интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям
		У(ОПК-5-23)	Уметь: Прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем
		В(ОПК-5-23)	Владеть: Методами интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям

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	68	34	34										

том числе:													
лекции (всего)	26	14	12										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	38	18	20										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	4	2	2										
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	148	74	74										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	0												
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	134	67	67										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	14	7	7										
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

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Теоретические исследования	1	14	18		74	106	З(ОПК-5-23) У(ОПК-4-23)
2	Экспериментальные исследования	2	12	20		74	106	В(ОПК-1-23)
	ИТОГО:		26	38		148	212	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Теоретические исследования	Научные исследования в промышленности Общие сведения о научных исследованиях, цели промышленных исследований, предварительные исследования, фундаментальные исследования, прикладные исследования, опытно-конструкторская разработка, исследования в процессе производства, выбор тем для исследований, организационные принципы выполнения научно-исследовательских работ, основные этапы проведения научно-исследовательских работ	1		

2	1-Теоретические исследования	Теоретические и экспериментальные исследования Теоретические исследования, общие сведения об экспериментальных исследованиях, общая схема научного экспериментального исследования, классификации экспериментов, общие сведения о теории планирования эксперимента	2		
3	1-Теоретические исследования	Основы физического моделирования Подобие физических явлений и систем, основные понятия теории подобия, формы и константы подобия, подобие нестационарных процессов, теоремы теории подобия, разработка физических моделей, основы теории размерностей, алгебра размерностей, понятие о безразмерных величинах, понятие о зависимых и независимых размерностях, образование безразмерных комплексов методом анализа размерностей, пи-теорема Бэкингема, практическое использование метода анализа размерностей в экспериментальных исследованиях	2		
4	1-Теоретические исследования	Предварительный эксперимент Общие сведения о предварительном эксперименте, выбор факто-	3		

		ров и откликов объекта исследования, сбор информации в предварительном эксперименте, погрешности измерений, нормальный закон распределения случайной величины, оценка характеристик отклика объекта исследования, оценка гипотез, априорное ранжирование факторов объекта исследования, дисперсионный анализ, корреляционный анализ, принятие решений в предварительном эксперименте			
5	1-Теоретические исследования	Принятие решений перед планированием эксперимента Выбор модели, выбор уровней факторов	1		
6	1-Теоретические исследования	Однофакторный эксперимент Формализация экспериментальных данных методом наименьших квадратов, симметричный план однофакторного эксперимента, проверка адекватности полученного уравнения по результатам однофакторных экспериментов, получение экспоненциальной зависимости по результатам однофакторных экспериментов	1		
7	1-Теоретические исследования	Двухуровневые планы многофакторных экспериментов Общие сведения	2		

		о двухуровневых планах многофакторных экспериментов, метод наименьших квадратов при обработке результатов многофакторного эксперимента, двухуровневый план полного факторного эксперимента ПФЭ 2^n , уравнения, полученные по результатам реализации планов ПФЭ 2^n , статистический анализ значимости коэффициентов уравнения, его адекватности и работоспособности, дробный факторный эксперимент ДФЭ $2^{(n-p')}$, использование планов ПФЭ и ДФЭ для получения уравнения процесса в степенной форме			
8	1-Теоретические исследования	Оптимизация в технике и технологиях Методы оптимизации, оптимизация функций одной переменной, оптимизация функций нескольких переменных	2		
1	2-Экспериментальные исследования	Матричный подход к регрессионному анализу Метод наименьших квадратов для одного фактора, некоторые операции над матрицами, обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай, статистический анализ, взвешенный ме-	4		

		тод наименьших квадратов и статистический анализ, критерии оптимальности планов			
2	2-Экспериментальные исследования	Принятие решений после построения модели Интерпретация результатов, принятие решений после построения модели процесса, построение интерполяционной формулы	1		
3	2-Экспериментальные исследования	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий Особенности экстремального эксперимента, градиентные методы движения к оптимуму, метод крутого восхождения Бокса–Уилсона, симплексный метод планирования экстремальных экспериментов	2		
4	2-Экспериментальные исследования	Принятие решений после крутого восхождения Крутое восхождение эффективно, крутое восхождение неэффективно	1		
5	2-Экспериментальные исследования	Планирование второго порядка Общие положения планирования второго порядка, ортогональное центральное композиционное планирование, ротatable центральное композиционное планирование	2		
6	2-Экспериментальные исследования	Изобретательская деятельность Термины и опре-	2		

		деления, обзор сведений об изобретательской деятельности, содержание заявки на изобретение, методология изобретательской деятельности			
	-	ИТОГО:	26		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Теоретические исследования	1	Предварительный эксперимент Исключение аномальных значений (исключение грубых ошибок), определение доверительной ошибки экспериментальной оценки измеряемого параметра, определение числа повторностей опыта, анализ однородности средних, проверка нормальности закона распределения, априорное ранжирование факторов объекта исследования, дисперсионный анализ, корреляционный анализ	6		
1-Теоретические исследования	2	Однофакторный эксперимент Получение уравнений по результатам	2		

		однофакторных экспериментов, проверка адекватности полученного уравнения, получение экспоненциальной зависимости			
1-Теоретические исследования	3	Двухуровневые планы многофакторных экспериментов Получение уравнений по результатам реализации планов ПФЭ 2^n , статистический анализ значимости коэффициентов уравнения, его адекватности и работоспособности, использование планов ПФЭ и ДФЭ для получения уравнения процесса в степенной форме	4		
1-Теоретические исследования	4	Оптимизация функций одной переменной Аналитическое решение задач на поиск оптимума в прикладных задачах при наличии одной переменной	2		
1-Теоретические исследования	5	Оптимизация функций нескольких переменных Аналитическое решение задач на поиск оптимума в прикладных задачах при наличии нескольких переменных	4		
2-Экспериментальные исследования	1	Линейное программирование Графический	2		

		подход при решении прикладных задач оптимизации методом линейного программирования			
2-Экспериментальные исследования	2	Динамическое программирование Решение прикладных задач оптимального распределения нагрузок методом динамического программирования	2		
2-Экспериментальные исследования	3	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий Изучение метода крутого восхождения Бокса-Уилсона для поиска оптимальных условий	2		
2-Экспериментальные исследования	4	Обработка результатов многофакторных экспериментов с неравномерным дублированием опытов Изучение методов обработки экспериментальных данных в случае неравномерного дублирования опытов	4		
2-Экспериментальные исследования	5	Планирование многофакторного эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа Ознакомление с методом планирования эксперимента для построения многофакторных математических моделей, характери-	2		

		зующихся на- личием непре- рывного адди- тивного линей- ного времен- ного дрейфа			
2-Экспериментальные исследования	6	Планирование второго порядка Изучение мето- дов планирова- ния экспери- мента для по- лучения мате- матического описания в виде полинома второй степени	4		
2-Экспериментальные исследования	7	Планирование эксперимента при изучении диаграмм состав – свой- ство Изучение пла- нов экспери- ментов для смесей и при- обретение на- выков обра- ботки результа- тов для сим- плекс-решетча- тых планов	2		
2-Экспериментальные исследования	8	Методы научно-техни- ческого твор- чества Решение при- кладных задач методами научно-техни- ческого творче- ства	2		
-		ИТОГО:	38		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно- заочная	заочная
1-Теоретические исследования	подготовка к сда- че зачета, экзаме- на	7		
1-Теоретические исследования	подготовка к ла- бораторным и/или практиче-	67		

	ским занятиям			
2-Экспериментальные исследования	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
2-Экспериментальные исследования	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	67		
-	ИТОГО:	148		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Теоретические исследования

Теоретические исследования

Раздел 2. Экспериментальные исследования

Экспериментальные исследования

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
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(1);МФУ hp Laser Jet Pro M1536dnf<CE538A>A4(1);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Сервисное устройство для очистки Katun 3 м(1);Системный блок CRONA:i7 11700/DDR4 2*16GB/SSD 250Gb Samsung/HDD 1Tb/600W(3);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	2-107	Коммутатор Kramer VP-222 сетевое оборудование(1);Проектор мультимедийный Sony VPL-DX11(1);Рециркулятор бактерицидный ИБР01(1);Установка "Исслед-е осн. параметров сост-я рабоч. тела и законов идеал. газов"(1);Установка"Теплообменный аппарат"(1);Экран настенный ScreenMedia Champion 203*153(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	2-107	Коммутатор Kramer VP-222 сетевое оборудование(1);Проектор мультимедийный Sony VPL-DX11(1);Рециркулятор бактерицидный ИБР01(1);Установка "Исслед-е осн. параметров сост-я рабоч. тела и законов идеал. газов"(1);Установка"Теплообменный аппарат"(1);Экран настенный ScreenMedia Champion 203*153(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	2-208	Камера-ip D-Link <DSC-2130>(1);Компьютер ATHLON-64(7);МФУ лазерное HP LaserJet Pro M132nw RU (G3Q62A,A4) (1);МФУ струйный HP OfficeJet Pro 7740 WF AiO(1);Рециркулятор бактерицидный ИБР01(1);Системный блок i5-7500 ПЭВМ Кламас(7);Экран на треноге Da-Life Picture(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.
5	2-214	Принтер лазерный hp LaserJet Pro M201n<CF455A> A4(1);Рециркулятор бактерицидный ИБР01(1);Системный блок i5-7500 ПЭВМ Кламас(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	2-218	Компьютер i3-2100(1);Экран с электроприводом ScreenMedia Champion SCM-4305(1);Учебно-18	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплекто-

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	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007

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: (51180)(51180)Методы научных исследований (семинар наставника)Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое делоНаправленность: магистерская программа«Системный анализ проектов транспорта и хранения энергоресурсов»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ);Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	1,2			Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства / И. Б. Рыжков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-47106-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328550 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1,2			Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211124 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2			Глебов, И. Т. Методы технического творчества : учебное пособие / И. Т. Глебов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-1817-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209747 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2			Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206921 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	1			Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212129 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доктор тех.наук, профессор каф. ПТЭ,
Байков Игорь Равильевич

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (51180)(51180)Методы научных исследований (семинар наставника)

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность магистерская программа«Системный анализ проектов транспорта и хранения энергоресурсов»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ);Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения практических занятий;	1,2			Оптимизация в технике и технологиях : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ / УГНТУ, каф. ПТЭ ; сост. Э. Р. Ахметов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 1,43 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PTE/Ak_hmetov13940.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения практических занятий;	1			Экспериментальные методы научных исследований : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ / УГНТУ, каф. ПТЭ ; сост. Э. Р. Ахметов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 7,01 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PTE/Akhmetov15506.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	2			Теоретические методы научных исследований : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ / УГНТУ, каф. ПТЭ ; сост. Э. Р. Ахметов. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 704 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PTE/Akhmetov15988.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	2			Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / УГНТУ, каф. ПТЭ ; сост. Э. Р. Ахметов. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 3,44 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PTE/Akhmetov15989.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой

Составил:

доктор тех.наук, профессор каф. ПТЭ, Байков Игорь Равильевич

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТТ

_____ С.М. Султанмагомедов
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51180)Методы научных исследований (семинар наставника)**

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: магистерская программа «Системный анализ проектов транспорта и хранения энергоресурсов»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ);Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);

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

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

	доктор тех.наук, профессор каф. ПТЭ, Байков Игорь Равильевич
— Рецензент	
	кандидат тех. наук, доцент каф. ПТЭ, Федосеева Евгения Александровна
—	

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ);Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 27.04.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ);Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);_____Б.Н. Мастобаев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТХНГ_____Б.Н. Мастобаев

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

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	Теоретические исследования	З(ОПК-5-23)	Способы интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	ОПК-5.1. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	обосновывает адекватность полученных математических моделей по результатам проведенных экспериментов	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-5.3. Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем	решает задачи регрессионного анализа	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		У(ОПК-4-23)	Внутреннюю логику научного знания, комплекс современных проблем науки и техники	ОПК-4.1. Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию для решения конкретных профессиональных задач	называет рекомендации при выборе темы исследований, называет основные этапы проведения научно-исследовательских работ	Письменный и устный опрос
				ОПК-4.2. Анализирует внутреннюю логику	называет цели промышленных исследований	Письменный и

				научного знания, комплекс современных проблем науки и техники, обосновывает свою позицию и применяет приобретенные знания в области профессиональной деятельности	ний	устный опрос
5	Экспериментальные исследования	В(ОПК-1-23)	Современные инструменты и методы планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач	решает задачи планирования эксперимента	Письменный и устный опрос Разноровневые задачи и задания Тестирование
				ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	решает прикладные задачи оптимизации	Письменный и устный опрос Разноровневые задачи и задания

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	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 « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся дает развернутые ответы на поставленные вопросы оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся дает правильные ответы на поставленные вопросы, при этом не допускает существенных неточностей оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся при ответе на вопрос допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся допускает грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы, не отвечает больше чем на половину вопросов « <i>зачтено</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся дает правильные ответы на поставленные вопросы, при этом не допускает существенных неточностей « <i>незачтено</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся допускает грубые ошибки при ответе на поставленные вопросы, не отвечает больше чем на половину вопросов
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если обучающийся владеет терминологией и расчетами, в том числе выполненными с помощью информационных технологий, и уверенно отвечает на поставленные вопросы. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если уверенно владеет расчетами, в том числе выполненными с помощью информационных технологий, отвечает на большинство поставленных вопросов. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если самостоятельно выполнил большую часть поставленного задания, в том числе выполненными с помощью информационных технологий, отвечает на часть поставленных вопросов. оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если не смог самостоятельно выполнить поставленное задание, в том числе выполненными с помощью информационных технологий, не отвечает на поставленные вопросы. « <i>зачтено</i> » выставляется обучающемуся, если самостоятельно выполнил большую часть поставленного задания, в том числе выполненными с помощью информационных технологий, отвечает на часть поставленных вопросов. « <i>незачтено</i> » выставляется обучающемуся, если не смог самостоятельно выполнить поставленное задание, в том числе выполненными с помощью информационных технологий, не отвечает на поставленные вопросы.

		в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		
3	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнено верно ≥ 85 % заданий оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнено верно 70 - 85 % заданий оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено верно 50 - 70 % заданий оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено верно < 50 % заданий «зачтено» выставляется обучающемуся, если выполнено верно ≥ 50 % заданий «незачтено» выставляется обучающемуся, если выполнено верно < 50 % заданий

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):

Комплект вопросов к зачету по дисциплине «Методы научных исследований (семинар наставника)»

1. Цели промышленных исследований, предварительные исследования, фундаментальные исследования, прикладные исследования, опытно-конструкторская разработка, исследования в процессе производства
2. Выбор тем для исследований
3. Организационные принципы выполнения научно-исследовательских работ
4. Основные этапы проведения научно-исследовательских работ
5. Теоретические исследования
6. Общая схема научного экспериментального исследования
7. Классификации экспериментов
8. Общие сведения о теории планирования эксперимента
9. Теоремы теории подобия
10. Формы и константы подобия
11. Разработка физических моделей
12. Практическое использование метода анализа размерностей в экспериментальных исследованиях
13. Погрешности измерений
14. Нормальный закон распределения случайной величины
15. Оценка характеристик отклика объекта исследования
16. Исключение аномальных значений (исключение грубых погрешностей)
17. Определение доверительной ошибки экспериментальной оценки измеряемого параметра
18. Определение числа повторностей опыта
19. Априорное ранжирование факторов объекта исследования
20. Дисперсионный анализ
21. Корреляционный анализ
22. Принятие решений в предварительном эксперименте
23. Выбор модели. Выбор уровней факторов
24. Метод наименьших квадратов при обработке результатов многофакторного эксперимента
25. Двухуровневый план полного факторного эксперимента ПФЭ 2^n
26. Уравнения, полученные по результатам реализации планов ПФЭ 2^n
27. Статистический анализ значимости коэффициентов уравнения, его адекватности и работоспособности
28. Дробный факторный эксперимент ДФЭ $2^{(n-n')}$
29. Использование планов ПФЭ и ДФЭ для получения уравнения процесса в степенной форме
30. Методы оптимизации (определения, классификация, параметры)

Примеры ответов на вопросы:

- к вопросу 5:

Теоретические исследования — часть НИР, в которой, выдвинутые идеи изучаются математическим или логическим методами, причем главная задача таких исследований состоит в объяснении сущности изучаемых процессов или явлений. Они должны давать ответ на вопрос, почему проис-

ходит то или иное явление, каков его физический смысл, какие процессы за ним скрываются. С методологической точки зрения теоретические исследования можно разделить на три группы. Описательно-сопоставительный метод основан на описании выявляемых фактов, сравнении их друг с другом, систематизации по тому или иному принципу (хронологическому, территориальному и т. д.).

Аксиоматический метод — способ построения теории, при котором в основу кладутся некоторые исходные положения (аксиомы теории), а все остальные предложения такой теории получаются как логические следствия принятых исходных положений (аксиом).

Гипотетический метод предусматривает выдвижение гипотезы, с позиции которой производится анализ изучаемого явления, на основании чего выявляются новые закономерности, подлежащие экспериментальной проверке.

- к вопросу 6:

Общая схема научного экспериментального исследования:

- 1) изучение сведений об исследуемом объекте;
- 2) формулирование систем предпосылок, призванных ограничить объект в пространстве и времени, выделить главные черты объекта, упростить схему взаимодействия элементарных процессов внутри объекта и объекта с окружающей средой;
- 3) создание модели объекта, которой может быть:
 - а) сам объект, ограниченный в пространстве и времени, с упрощенной схемой взаимодействия элементарных процессов внутри объекта и окружающей средой;
 - б) дубликат объекта, уменьшенный или увеличенный по сравнению с натурным объектом, созданный на основе применения теории подобия;
- 4) исследование модели объекта на основе применения наиболее экономичных и эффективных методов математического планирования экспериментов, современных приборов и методик;
- 5) анализ экспериментальных данных методами математической статистики и формализация этих данных, т.е. создание адекватной математической модели объекта;
- 6) использование математической модели объекта для дальнейшего его исследования с целью решения поставленных конкретных задач (например, определение оптимальных условий функционирования исследуемого объекта);
- 7) экспериментальная проверка полученного решения;
- 8) составление отчета по научному исследованию.

- к вопросу 9:

Теория подобия физических явлений основана на трех основных теоремах.

Первая из них, называемая теоремой Ньютона, определяет необходимые условия подобия и формулируется следующим образом: у подобных явлений в любых парах сходственных точек все одноименные критерии подобия численно одинаковы.

Вторая теорема подобия называется теоремой Федермана. Она формулируется следующим образом: решение любой системы дифференциальных уравнений всегда может быть представлено в виде некоторой функциональной зависимости между рядом безразмерных критериев. Эта зависимость будет единой для целой группы подобных явлений.

Третья теорема подобия, теорема Кирпичева—Гухмана, определяет достаточные условия подобия и является научной основой физического моделирования явлений. Она формулируется следующим образом: подобными будут те явления, условия однозначности которых подобны, а критерии, составленные из величин, входящих в условия однозначности (т. е. определяющие критерии), равны.

Комплект вопросов к диф.зачету по дисциплине «Методы научных исследований (семинар преподавателя)»

1. Метод наименьших квадратов для одного фактора,
2. Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай
3. Статистический анализ
4. Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ
5. Критерии оптимальности планов

6. Интерпретация результатов
7. Принятие решений после построения модели процесса
8. Построение интерполяционной формулы
9. Градиентные методы движения к оптимуму
10. Метод крутого восхождения Бокса–Уилсона
11. Симплексный метод планирования экстремальных экспериментов
12. Принятие решений после крутого восхождения
13. Ортогональное центральное композиционное планирование
14. Рототабельное центральное композиционное планирование
15. Изобретательская деятельность

Разноуровневые задачи и задания.

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

Примеры заданий:

Определить внутренние размеры цилиндрической ёмкости заданного объёма V , которая имела бы минимальную внутреннюю поверхность S . (Указание: Решить задачу методом Лагранжа с ограничением в виде равенства).

Ссылка на учебно-методическое пособие:

Оптимизация в технике и технологиях : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ / УГНТУ, каф. ПТЭ ; сост. Э. Р. Ахметов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 1,43 Мб. - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PTE/Akhmetov13940.pdf

На основании экспериментальных данных по исследованию долговечности материала получить экспоненциальное уравнение и проверить его адекватность.

Ссылка на учебно-методическое пособие:

Экспериментальные методы научных исследований : учебно-методическое пособие по выполнению практических работ / УГНТУ, каф. ПТЭ ; сост. Э. Р. Ахметов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 7,01 Мб. - Текст : электронный. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/PTE/Akhmetov15506.pdf

Тестирование.

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

Пример тестирования:

1. Величина, показывающая какую долю в общей сумме дисперсий занимает максимальная из них, называется:
 - а) Критерий Колмогорова
 - б) Критерий Кохрена +
 - в) Критерий Фишера
 - г) Критерий Стьюдента
2. Равенство 0 суммы произведений элементов любых двух различных столбцов матрицы полного факторного эксперимента является свойством:
 - а) Ортогональности +
 - б) Симметричности
 - в) Нормированности
3. Равенство числа опытов сумме квадратов элементов любого столбца матрицы полного факторного эксперимента является свойством:
 - а) Симметричности
 - б) Ортогональности
 - в) Нормированности +

4. Равенство 0 суммы значений уровней любого фактора (столбца) матрицы полного факторного эксперимента является свойством:

- а) Нормированности
- б) Симметричности +
- в) Ортогональности

5. Число опытов, необходимое для проведения полного факторного эксперимента с количеством уровней каждого фактора n и количеством факторов k равно:

- а) k
- б) n^k +
- в) n
- г) k^n
- д) 2^k

6. Температура, давление, концентрация, скорость являются примерами:

- а) Качественных факторов
- б) Количественных факторов +

7. Выходная величина, измеряемая в ходе активного эксперимента, называется:

- а) фактор
- б) уровень
- в) коэффициент
- г) отклик +

8. При действии на объект исследования нескольких факторов, механизм которых неизвестен, модель для математического описания поверхности отклика обычно представляют в виде:

- а) Дифференциального оператора
- б) Интеграла
- в) Функтора
- г) Полинома +

9. Какое из свойств не выполняется для матрицы полного факторного эксперимента?

№ опыта	Факторы	
	x1	x2
1	1	-1
2	1	-1
3	1	1
4	1	1

- а) Нормированность
- б) Симметричность +
- в) Все свойства
- г) Ортогональность

Аннотация к рабочей программе дисциплины (51180)Методы научных исследований (семинар наставника)

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: магистерская программа «Системный анализ проектов транспорта и хранения энергоресурсов»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Промышленная теплоэнергетика (Кафедра ПТЭ); Транспорт и хранение нефти и газа (ТХНГ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-6-23 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки:

-УК-6.1 В соответствии с поставленными задачами оценивает свои ресурсы, планирует цели и устанавливает приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы осуществления деятельности

-УК-6.2 Применяет приемы саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности

ОПК-1-23 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области:

-ОПК-1.1. Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач

-ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства

ОПК-4-23 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности:

-ОПК-4.1. Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию для решения конкретных профессиональных задач

-ОПК-4.2. Анализирует внутреннюю логику научного знания, комплекс современных проблем науки и техники, обосновывает свою позицию и применяет приобретенные знания в области профессиональной деятельности

ОПК-5-23 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях:

-ОПК-5.1. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям

-ОПК-5.3. Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем

Результат обучения

Знать:

УК-6-23-1 Содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и

требований рынка труда

ОПК-1-23-1 Современные инструменты и методы планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач

ОПК-4-23-2 Внутреннюю логику научного знания, комплекс современных проблем науки и техники

ОПК-5-23-1 Способы интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям

Уметь:

УК-6-23-1 Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей

ОПК-1-23-1 Использовать современные инструменты и методы планирования для контроля проектов и решения исследовательских задач

ОПК-4-23-2 Анализировать внутреннюю логику научного знания, комплекс современных проблем науки и техники, обосновывать свою позицию и применять приобретенные знания в области профессиональной деятельности

ОПК-5-23-1 Прогнозировать возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем

Владеть:

УК-6-23-1 Приёмами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач

ОПК-1-23-1 Фундаментальными знаниями профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства

ОПК-4-23-2 Умениями самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию для решения конкретных профессиональных задач

ОПК-5-23-1 Методами интерпретации результатов лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям

Краткая характеристика дисциплины

Теоретические исследования; Экспериментальные исследования;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

6 з.е. (216час)

Вид промежуточной аттестации

зачет; диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ доктор тех.наук, профессор каф. ПТЭ, Байков Игорь Равильевич

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТХНГ _____ Б.Н. Мастобаев