



Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений к результатам освоения дисциплины «Теоретические основы оптимальных процессов»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Протокол № 31 от «31» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой  С.И. Грачев

Рабочую программу разработал:

Е.И. Мамчистова, профессор, канд. техн. наук, доцент



## 1. Цель и задачи дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

- получение знаний об основных понятиях и методах оптимальных процессов;
- знание основных типов задач оптимального управления, принципа максимума Понтрягина и связь с классическим вариационным исчислением.
- решение задач по теории оптимального управления.

### 1.2. Задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать основные понятия и круг задач теории оптимального управления;
- уметь применять принцип максимума Понтрягина для решения задач оптимального управления системами, описываемыми обыкновенными дифференциальными уравнениями;
- иметь представление об оптимальных алгоритмах решения обратных задач для динамических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теоретические основы оптимальных процессов» относится к циклу дисциплин.

Для полного усвоения данной дисциплины, обучающиеся должны знать следующие дисциплины: Б.1 В.01 – Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли.

Знания по дисциплине «Теоретические основы оптимальных процессов» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Б1.В.14 – Методы математической физики в нефтегазодобыче, Б1.В.ДВ.02.02 – Математические модели в расчетах на ЭВМ.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС – 1 Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПКС-1.31 Знать методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований	Знать источники информации о современных научных исследованиях, методы сбора и обработки информации (31.1)
	ПКС-1. У1 Уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования	Уметь осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции (ИДК) достижения	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		исследований (У1.1)
	ПКС-1. В1. Владеть навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Владеть методами и средствами применения в профессиональной деятельности языков баз данных, операционных систем, электронных библиотек и пакетов программ, сетевые технологии;(В1.1)
ПКС – 2 Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПКС-2. 31 Знать наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений, современные энергосберегающие технологии	Знать технологии освоения месторождения, организации работ на месторождении (31.2)
	ПКС-2. У1 Уметь осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Уметь выбирать оптимальные методики для реализации поставленных задач (У1.2)
	ПКС-2. В1 Владеть навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований	Владеть навыками составления алгоритмов, создания программных продуктов (В1.2)
ПКС – 3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПКС-3. 31 Знать методологию проведения различного типа исследований	Знать современные методы планирования и проведения экспериментов с помощью новых программных продуктов (31.3)
	ПКС-3. У1 Уметь ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Уметь формулировать задачи и исследования, собирать необходимые данные для расчета, оценивать достоверность полученных данных; (У1.3)
	ПКС-3.В1. Владеть навыками проведения исследований и оценки их результатов	Владеть: методами обработки статистических данных, прикладными программными продуктами (В1.3)
ПКС – 4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического	ПКС-4. 31 Знать основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и	Знать: основы высшей математики и физики для решения расчетно-аналитических задач; (31.4)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
моделирования технологических процессов и объектов	объектов	
	ПКС-4. У1 Уметь разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Уметь: применять математические и физические методы для решения типовых профессиональных задач; (У1.4)
	ПКС-4. В1 Владеть: навыками 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.	Владеть: методами расчетов при проектировании и подбору оборудования (В1.4)
ПКС – 5 Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	ПКС-5. З1 Знать: способы применения инновационных методов для решения производственных задач.	Знать: способы применения инновационных методов для решения производственных задач в области подготовки скважинной продукции (З1.5)
	ПКС -5. У1 Уметь: определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов подготовки скважинной продукции	Уметь: определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов подготовки скважинной продукции; (У1.5)
	ПКС-7. В1 Владеть: информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия	Владеть: информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия в области подготовки скважинной продукции; (В1.5)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	15	15	15	99	экзамен
очно-заочная	2/3	10	10	10	114	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины/модуля.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Методологические основы теории оптимальных процессов	2	3	-	10	15	ПКС-1.31 ПКС-2.31 ПКС-5.31	Вопросы для письменного опроса
2	2	Решения задач линейного программирования геометрическим методом	5	4	4	20	33	ПКС-1.У1 ПКС-3.У1 ПКС-4.У1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Решение задач линейного программирования	6	4	5	32	47	ПКС-1.У1 ПКС-3.У1 ПКС-4.У1	Вопросы для письменного опроса,
4	4	Теория игр	2	4	6	10	22	ПКС-3.В1 ПКС-4.В1 ПКС-5.В1	Вопросы для письменного опроса
5	Экзамен	-	-	-	-	27	27	ПКС-1.У1 ПКС-2.31 ПКС-3.У1 ПКС-4.У1 ПКС-5.В1	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			15	15	15	99	144	Х	Х

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

#### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Методологические основы теории оптимальных процессов	2	-	-	10	12	ПКС-1.31 ПКС-2.31 ПКС-5.31	Вопросы для письменного опроса
2	2	Решения задач линейного программирования геометрическим методом	3		4	20	31	ПКС-1.У1 ПКС-3.У1 ПКС-4.У1	Вопросы для письменного опроса
3	3	Решение задач линейного программирования	3			32	43	ПКС-1.У1 ПКС-3.У1 ПКС-4.У1	Вопросы для письменного опроса,

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
4	4	Теория игр	2	2	2	16	22	ПКС-3.В1 ПКС-4.В1 ПКС-5.В1	Вопросы для письменного опроса
5	Экзамен	-				36	36	ПКС-1.У1 ПКС-2.31 ПКС-3.У1 ПКС-4.У1 ПКС5.В1	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			10	10	10	114	144	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Таблица 5.2.1

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Принцип максимума	1.1 Допустимые управления 1.2 Постановка основной задачи 1.3 Принцип максимума 1.4 Обсуждение принципа максимума 1.5 Примеры. Задача синтеза 1.6 Задача с подвижными концами и условия трансверсальности 1.7 Принцип максимума для неавтономных систем
2	Линейные оптимальные быстродействия	2.1 Теоремы о числе переключений 2.2 Теоремы единственности 2.3 Теоремы существования 2.4 Синтез оптимального управления
3	Принцип максимума и вариационное исчисление	3.1 Основная задача вариационного исчисления 3.2 Задача Лагранжа
4	Оптимальные процессы при ограниченных фазовых координатах	4.1 Постановка задач 4.2 Оптимальные траектории, лежащие на границе области 4.3 Условие скачка

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	3	Методологические основы теории оптимальных процессов
2	2	5	-	4	Решения задач линейного программирования геометрическим

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					методом
3	3	6	-	5	Решение задач линейного программирования
4	4	2	-	3	Теория игр
Итого:		15	X	10	X

### Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	3	-	-	Формализация задач оптимального управления. Примеры моделирования задач управления Классификация задач оптимального управления Классы допустимых управлений
2	2	4	-	4	Основные понятия линейной алгебры и выпуклого анализа, применяемые в теории математического программирования.
3	3	4	-	4	Математическая формулировка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
4	4	4	-	2	Игры с природой.
Итого:		15	X	10	X

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	-	-	Примеры задач оптимального управления
2	2	4	-	4	Характеристика графических методов решения задачи линейного программирования, сущность их геометрической интерпретации и основные этапы.
3	3	5	-	4	Применение симплекс-метода решения задач. Применение методов линейного программирования к экстремальным задачам.
4	4	6		2	Решение игр 2x2, 2xn, mx2.



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					Графоаналитический метод.
Итого:		15	X	10	X

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	10	-	10	Методологические основы теории оптимальных процессов	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам Подготовка к письменному опросу
2	2	20	-	20	Решения задач линейного программирования геометрическим методом	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам Подготовка к письменному опросу
3	3	32	-	32	Решение задач линейного программирования	Работа с лекционным материалом, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам Подготовка к письменному опросу
4	4	10	-	16	Методологические основы теории оптимальных	Подготовка к письменному опросу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
					процессов	
5	Экзамен	27	-	36		
Итого:		99	X	114	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Письменный опрос по разделам 1-2 дисциплины	15
1.2	Защита лабораторной работы по раздел 2	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Письменный опрос по разделам 3 дисциплины	20
2.2	Защита лабораторной работы по раздел 3	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
3.1	Защита лабораторной работы по раздел 3	15
3.2	Письменный опрос по разделу 4 дисциплины	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	35
	ВСЕГО	100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. PTC machcad 14.
3. Windows 8

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	персональные компьютеры	проектор, экран

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Спецглавы математики [] : методические указания по курсу "Специальные главы математики" для магистров направления 230400.68 - Информационные системы и технологии, по курсу "Спецглавы в математике" для студентов специальность 130500.65 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений / сост.: Е. И. Мамчистова, Ж. М. Колев. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013..

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методы оптимизации: учебное пособие для вузов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 010501(010200) "Прикладная математика и информатика" (специалист), 230105(220400) "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" (специалист), 010500(510200) "Прикладная математика и информатика" (бакалавр), 011000(511300) "Математика. Прикладная математика" (бакалавр), 010300(511800) "Математика. Компьютерные науки" (бакалавр) / В. А. Гончаров ; Национальный исследовательский университет. - Москва : Юрайт, 2016. - 191 с. - Библиогр.: с. 191

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Теоретические основы оптимальных процессов

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа: Моделирование разработки нефтяных и газовых месторождений

Код компетенции 1	Код и наименование результата обучения по дисциплине 2	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		3	4	5	6
ПКС – 1 Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПКС-1.31 Знать методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований	Не способен к анализу и обобщению опыта в соответствующей области исследований, не знает методологию проведения различного типа исследований	Демонстрирует отдельные знания по методологию проведения различного типа исследований. Демонстрирует отдельные знания по анализу и обобщению опыта	Демонстрирует достаточные знания по анализу и обобщению опыта. Ориентируется в методологии проведения различного типа исследований	Демонстрирует исчерпывающие знания по методам научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований.
	ПКС-1. У3 Уметь выбирает необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования	Не умеет выбирает необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования	Умеет выбирает отдельные необходимые методы исследования	Умеет создавать новые методы, исходя из задач исследования.	В совершенстве умеет выбирает необходимые методы исследования, модифицировать существующие и создавать новые методы, исходя из задач исследования

Код компетенции 1	Код и наименование результата обучения по дисциплине 2	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 3	3 4	4 5	5 6
ПКС – 2 Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПКС-1. В1. Владеть навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Не владеет научными исследованиями технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела	Владеет отдельными навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет научными исследованиями технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока в нефтяных пластах
	ПКС-2. 31 Знать наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений, современные энергосберегающие технологии	Не знает наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений, современные энергосберегающие технологии	Имеет представление о наиболее совершенных на данный момент технологиях освоения месторождений, современных энергосберегающих технологиях	Владеет несколькими наиболее совершенными на данный момент технологиями освоения месторождений, современными энергосберегающими технологиями	Знает все наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений, современные энергосберегающие технологии
	ПКС-2. У1 Уметь осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Не умеет осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Частично умеет осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Хорошо осуществляет выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводит патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	В совершенстве умеет осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок

Код компетенции 1	Код и наименование результата обучения по дисциплине 2	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 3	3 4	4 5	5 6
	ПКС-2. В1 Владеть навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований	Не владеет навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований	Владеет навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований и патентных исследований, но совершает ряд ошибок	Хорошо владеет навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований	Владеет в совершенстве навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований
ПКС – 3 Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	ПКС-3. 31 Знать методологию проведения различного типа исследований	Не знает методологию проведения различного типа исследований	Демонстрирует отдельные знания по методологии проведения различного типа исследований	Демонстрирует достаточные знания по методологии проведения различного типа исследований	Демонстрирует исчерпывающие знания по методологии проведения различного типа исследований
	ПКС-3. У1 Уметь ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи	Не умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования,	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок; осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования

Код компетенции 1	Код и наименование результата обучения по дисциплине 2	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 3	3 4	4 5	5 6
	ПКС-3.В1. Владеть навыками проведения исследований и оценки их результатов	Не владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов
ПКС – 4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4. 31 Знать основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Не знает профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Демонстрирует отдельные знания профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Демонстрирует достаточные знания профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Демонстрирует исчерпывающие знания профессиональных программных комплексов в области математического моделирования технологических процессов и объектов
	ПКС-4. У1 Уметь разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Не умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений	Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений

Код компетенции 1	Код и наименование результата обучения по дисциплине 2	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 3	3 4	4 5	5 6
	<p>ПКС-4. В1 Владеть: навыками 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>Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений</p>	<p>Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений</p>
<p>ПКС – 5 Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические</p>	<p>ПКС-5. 31 Знать: способы применения инновационных методов для решения производственных задач.</p>	<p>Не знает способы применения инновационных методов для решения производственных задач</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания по способам применения инновационных методов для решения производственных задач</p>



Код компетенции 1	Код и наименование результата обучения по дисциплине 2	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 3	3 4	4 5	5 6
риски их реализации	<p>ПКС -5. У1 Уметь: определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства</p>	<p>Не умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства</p>	<p>Умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, допуская значительные неточности и погрешности</p>	<p>Умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства, допуская незначительные неточности</p>	<p>В совершенстве умеет определять перечень возможных рисков при проведении технологических процессов нефтегазового производства</p>
	<p>ПКС-7. В1 Владеть: информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия</p>	<p>Не владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия</p>	<p>Владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия, допуская ряд ошибок</p>	<p>Хорошо владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия, допуская незначительные ошибки</p>	<p>В совершенстве владеет информацией о возможности предотвращения рисков с учетом возможностей конкретного нефтегазового предприятия</p>

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Теоретические основы оптимальных процессов**

на 2020 - 2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

Профессор, канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_

Е.И. Мамчистова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Протокол от «04» 09 2020 г. № 01.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Грачев

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
Теоретические основы оптимальных процессов**

*В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения).*

1. В случае возникновения форс-мажорных обстоятельств, угрожающих жизни и здоровью граждан (в частности, возникновения неблагоприятной санитарно-эпидемиологической обстановки на территории Российской Федерации) проведение занятий для обучающихся осуществляется непосредственно в образовательной организации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в соответствии с требованиями ФГОС.

2. Дистанционное взаимодействие преподавателя и обучающихся осуществляется в следующем формате:

1) преподаватель:

– создает курс в системе поддержки учебного процесса EDUCON2, в котором публикует задания по дисциплине;

– создает в системе поддержки учебного процесса EDUCON2 учебный элемент «Задание», в котором обучающиеся выкладывают материалы для проверки и оценивания;

– проводит консультации с обучающимися дистанционно с помощью информационно-коммуникационных технологий, согласно рабочего графика (плана) проведения занятий;

– анализирует выполненное задание и делает отметку о его выполнении в системе поддержки учебного процесса EDUCON2;

– на основании выполненных заданий оформляет ведомость, отражающую результаты оценивания качества освоения дисциплины обучающимися;

– по окончании занятий о дисциплине формирует электронные архивные файлы, содержащие отчеты обучающихся по дисциплине и электронные ведомости, и передает их для контроля и хранения на кафедру;

2) обучающиеся выполняют задания согласно рабочего графика (плана) проведения занятий и загружают в систему поддержки учебного процесса EDUCON2 в специально созданный для этого раздел. Результатом освоения дисциплины является оформленный согласно индивидуальному заданию отчет в текстовом редакторе MS Word..

В пункт «Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения занятий»:

Информационно-методическим обеспечением по дисциплине, проводимую с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий являются учебно-методические материалы по дисциплине, размещенные преподавателем в системе поддержки учебного процесса

EDUCON2; общедоступные материалы, размещенные на официальных сайтах организаций, осуществляющих деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится обучающийся; иные информационно-методические и аналитические ресурсы, размещённые в сети Интернет.

В пункт «Перечень информационных технологий, используемых при проведении занятий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем»:

Программное обеспечение Zoom (бесплатная версия).

Дополнения и изменения внес  
к.т.н., профессор

Е.И. Мамчистова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры. Протокол от « 04 » 09 20 20 г. № 1 .

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой РЭНГМ

С. И. Грачев

**Дополнения и изменения  
на 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Теоретическое основы оптимальных процессов» вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины актуализировано

В другой части программа по дисциплине актуальна для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения  
внес к.т.н., доцент



Е.И. Мамчистова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры. Протокол от «03» 09 2021 г. № 1.

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой РЭНГМ



С. И. Грачев

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Теоретические основы оптимальных процессов  
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№ п/п	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	Регулирование разработки нефтяных месторождений физико-химическими методами увеличения нефтеотдачи : учебное пособие / С. И. Грачев, Ю. В. Земцов, В. В. Мазаев, С. К. Грачева ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 87 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 85. - ISBN 78-5-9961-2822-8. - Текст : непосредственный.
2	Актуализация используемого ПО	1. Microsoft Office Professional Plus 2. T-navigator 3. Zoom
3	Внести действующие нормативные документы	ГОСТ Р 27.013-2019, ГОСТ Р ИСО 22514-1-2015

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры РЭНГМ

Протокол от « 20 » 06 2022 г. № 13 .

Заведующий кафедрой РЭНГМ  
« 20 » 06 2022 г.

  
С.И. Грачев