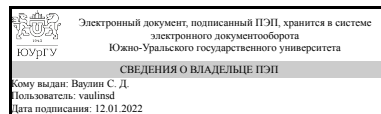


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.01.01 Технологические процессы отрасли (в нефтегазовой отрасли)

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

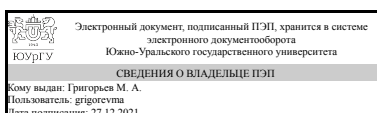
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

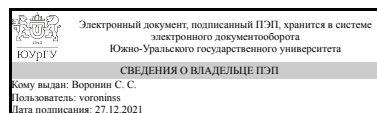
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. С. Воронин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирования у студентов целостного представления о технологических процессах нефтегазовой отрасли: назначении, особенностях, степени автоматизации, а также об оборудовании, используемом для реализации этих процессов. Задачей дисциплины является формирование устойчивых знаний, умений и навыков, позволяющих грамотно решать задачи автоматизации технологических процессов в нефтегазовой отрасли с учетом особенностей основных технологических процессов отрасли.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина изучается в течение двух семестров. Первый семестр посвящен добычи нефти и газа и включает в себя бурение скважин, эксплуатацию скважин, очистку, транспортировку, хранение нефти и газа. Во втором семестре изучаются этапы переработки нефти и газа на нефтеперерабатывающем заводе, оборудование и установки, используемые для переработки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Знать:основные подходы к совершенствованию качества технологических процессов нефтегазовой отрасли, роль и место систем автоматизации в обеспечении качества продукции.
	Уметь:формулировать цели и выявлять приоритеты решения задач систем автоматизации и управления в нефтегазовой отрасли.
	Владеть:навыками выбора оборудования в нефтегазовом комплексе для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования систем.
ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению	Знать:требования нормативных документов к эксплуатации систем автоматизации нефтегазовой отрасли.
	Уметь:выявлять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации систем автоматизации нефтегазовой отрасли.
	Владеть:навыками разработки планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств нефтегазовой отрасли.

эффективности использования	
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Знать:особенности технологических процессов нефтегазовой отрасли, номенклатуру основных параметров специализированных отраслевых технологических процессов, подлежащих контролю.
	Уметь:формировать требования к средствам обеспечения автоматизации и управления с учетом особенностей технологических процессов нефтегазовой отрасли.
	Владеть:навыками проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов нефтегазовой отрасли.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ДВ.1.02.01 Автоматизация типовых технологических процессов (в нефтегазовой отрасли)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	80	48	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	160	80	80
Повторение лекционного материала.	80	48	32
Подготовка к экзамену.	16	0	16
Подготовка к зачету.	16	16	0
Подготовка к практическим занятиям.	48	16	32
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в нефтегазовую отрасль	14	12	2	0
2	Бурение нефтяных и газовых скважин	22	16	6	0
3	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	20	12	8	0
4	Подготовка, транспортировка и хранение нефти и газа	8	8	0	0
5	Нефтепереработка. Первичные процессы.	12	4	8	0
6	Нефтепереработка. Вторичные процессы.	48	24	24	0
7	Нефтепереработка. Товарное производство.	4	4	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Мировые энергетические ресурсы	2
2	1	Анализ состояния вопроса добычи нефти и газа.	2
3	1	Условия залегания нефти, газа и воды на месторождениях.	2
4	1	Основы физикохимии нефти и газа.	2
5	1	Свойства нефтей и газов.	2
6	1	Классификация и свойства нефтей и товарных нефтепродуктов.	2
7	2	Бурение скважин (основные определения)	2
8	2	Классификация нефтяных и газовых скважин.	2
9	2	Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин: Буровая установка.	2
10	2	Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин: турбобур.	2
11	2	Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин: электробур	2
12	2	Циркуляционная система буровой установки.	2
13	2	Технологический процесс разработки нефтяных и газовых скважин.	2
14	2	Наклонно-направленные скважины.	2
15	3	Методы и способы добычи нефти.	2
16	3	Фонтанный способ добычи нефти.	2
17	3	Газлифтный способ добычи нефти.	2
18	3	Насосный способ добычи нефти. Штанговые глубинные насосы (ШГН).	2
19	3	Погружные электроцентробежные насосы.	2
20	3	Электровинтовые насосы.	2
21	4	Схема сбора и подготовки продукции скважин.	2
22	4	Дожимная насосная станция. Схемы промыслового сбора газа.	2
23	4	Сепараторы, отстойники, электродегидраторы.	2
24	4	Транспортировка и хранение нефти и газа	2
25	5	Введение в нефтепереработку. Атмосферная перегонка.	2
26	5	Вакуумная перегонка.	2
27	6	Каталитический крекинг.	2
28	6	Газофракционирующие установки.	2
29	6	Алкилирование.	2
30	6	Термический крекинг.	2
31	6	Коксование.	2

32	6	Гидрокрекинг.	2
33, 34	6	Компаундирование бензина.	4
35	6	Дистиллятные и остаточные топлива.	2
36, 37	6	Гидроочистка и Изомеризация.	4
38	6	Обобщенная схема процессов нефтепереработки.	2
39	7	Процессы получения ароматики.	2
40	7	Производство этилена.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Расчет физических свойств нефти, воды и газа.	2
2	2	Практическая работа №2. Построение индикаторной диаграммы (ИД) и определение коэффициента продуктивности скважин.	2
3	2	Практическая работа №3. Построение кривой восстановления давления и определение гидродинамических параметров пласта (без учета притока).	2
4	2	Защита практических работ № 1-3.	2
5	3	Практическая работа №4. Исследование скважин методом гидропрослушивания при однократном импульсировании.	2
6	3	Практическая работа №5. Оценка состояния призабойной зоны пласта и эффективности внедрения методов увеличения дебита скважины методом (ОПЗ).	2
7	3	Практическая работа №6. Расчет распределения температуры по стволу скважины.	2
8	3	Защита практических работ № 4-6.	2
9	5	Практическая работа №7. Построение кривых разгонки нефти.	2
10	5	Практическая работа №8. Вакуумная перегонка.	2
11	5	Практическая работа №9. Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны.	2
12	5	Защита практических работ №7-9.	2
13	6	Практическая работа №10. Определение геометрических размеров ректификационных колонн.	2
14	6	Защита практической работы №10.	2
15	6	Практическая работа №11. Алкилирование.	2
16	6	Защита практической работы № 11.	2
17	6	Практическая работа №12. Термический крекинг и висбрекинг тяжелого нефтяного сырья.	2
18	6	Защита практической работы №12.	2
19	6	Практическая работа №13. Компаундирование бензина.	2
20	6	Защита практической работы №13.	2
21	6	Практическая работа №14. Коксование.	2
22	6	Защита практической работы №14.	2
23	6	Практическая работа №15. Расчет реакционных устройств каталитических процессов.	2
24	6	Защита практической работы №15.	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. — Томск : ТПУ, 2017. — 202 с. 2. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Шадрина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. 3. Шадрина, А. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / А. В. Шадрина, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 213 с. 4. Арбузов, В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: практикум : учебное пособие / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Томск : ТПУ, 2014. — 68 с.	16
Подготовка к практическим занятиям	1. Арбузов, В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: практикум : учебное пособие / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Томск : ТПУ, 2014. — 68 с. 2. Измайлов, В. Д. Примеры и задания по процессам и аппаратам нефтегазопереработки и нефтехимии : учебно-методическое пособие / В. Д. Измайлов, Н. Е. Чернышова. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 99 с.	48
Повторение лекционного материала (6 семестр)	1. Солодова, Н. Л. Основы технологий вторичных процессов переработки нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова, А. И. Лахова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 108 с. 2. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. — Томск : ТПУ, 2017. — 202 с. 3. Шадрина, А. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / А. В. Шадрина, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 213 с.	32
Повторение лекционного материала (5 семестр)	1. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. — Томск : ТПУ, 2017. — 202 с. 2. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Шадрина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. 3. Шадрина, А. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / А. В. Шадрина, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 213 с.	48
Подготовка к экзамену	1. Солодова, Н. Л. Основы технологий вторичных процессов переработки	16

	<p>нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова, А. И. Лахова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 108 с. 2.</p> <p>Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. — Томск : ТПУ, 2017. — 202 с. 3.</p> <p>Шадрина, А. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / А. В. Шадрина, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 213 с. 4. Измайлов, В. Д. Примеры и задания по процессам и аппаратам нефтегазопереработки и нефтехимии : учебно-методическое пособие / В. Д. Измайлов, Н. Е. Чернышова. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 99 с.</p>	
--	---	--

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Технология проблемного обучения	Практические занятия и семинары	Технология проблемного обучения направлена на организацию в рамках практического занятия самостоятельной поисковой деятельности обучающихся по решению учебных проблем, связанных с автоматизацией в нефтегазовой отрасли. Технология проблемного обучения реализуется в ходе практических занятий № 11, 13. На практическом занятии группа разбивается на подгруппы по 4-6 студентов. Для всех подгрупп формулируется единая учебная проблема. В ходе занятия каждая подгруппа формирует свой вариант решения проблемы с последующим представлением результатов.	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Введение в нефтегазовую отрасль	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических	Зачет	1-20

	<p>процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>		
Бурение нефтяных и газовых скважин	<p>ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>	Зачет	21-40
Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	<p>ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>	Зачет	41-62
Подготовка, транспортировка и хранение нефти и газа	<p>ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>	Зачет	63-85
Нефтепереработка. Первичные процессы.	<p>ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать</p>	Экзамен	1-9



	оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления		
Нефтепереработка. Вторичные процессы.	ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Экзамен	10-32
Нефтепереработка. Товарное производство.	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Экзамен	33-40
Все разделы	ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Защита практической работы	ПР 1-3 (Вопросы 1-5)
Все разделы	ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его	Защита практической работы	ПР 4-12 (Вопросы 1-5)

	предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления		
Все разделы	ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Защита практической работы	ПР 13-15 (Вопросы 1-5)

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита практической работы	К процедуре защиты допускаются студенты, которые выполнили практическую работу, оформили в соответствии с требованиями отчет и представили его к защите. Процедура защиты результатов практического занятия проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано не менее 2-х вопросов на тему практического занятия.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.
Зачет	Зачет проводится в 5-м семестре. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все практические работы. Зачет проводится в устной форме с использованием билетов. Билет включает в себя два вопроса из любого раздела дисциплины, изучаемого в 5-м семестре. На подготовку к ответу студенту выделяется не менее 30 минут и не более 2-х часов. При полном ответе на оба вопроса билета задание дополнительных вопросов не допускается. При неполном (неверном) ответе на один из вопросов билета допускается задание дополнительных вопросов. Под полным	Зачтено: Студент ответил в объеме не менее 70% на каждый вопрос. Студент ответил на один вопрос билета в объеме не менее 70% и на дополнительный вопрос в объеме не менее 70%. Не зачтено: В остальных случаях.

	понимается ответ в объеме не менее 70% соответствующего ответу материала.	
Экзамен	<p>Экзамен проводится в 6-м семестре. К экзамену допускаются студенты выполнившие и защитившие все практические работы, выполнившие все тесты в течение семестра. Экзамен проводится в устной форме с использованием билетов. Билет включает в себя два вопроса по материалу, изучаемому в 6-м семестре. На подготовку к ответу студенту выделяется не менее 30 минут и не более 2-х часов. При полном ответе на оба вопроса билета задание дополнительных вопросов не допускается. При неполном (неверном) ответе на один из вопросов билета допускается задание дополнительных вопросов из соответствующего раздела дисциплины. Под полным понимается ответ в объеме не менее 60% соответствующего ответу материала.</p>	<p>Отлично: Студент ответил на оба вопроса билета в полном объеме: содержание материала билета раскрыто не менее чем на 85%.  Хорошо: Студент ответил на оба вопроса билета: содержание материала билета раскрыто не менее чем на 70% и не более чем на 85%. Ответ на дополнительный вопрос (вопросы) содержал не менее 70% предполагаемой к ответу информации.  Удовлетворительно: Студент ответил на один вопрос билета: содержание материала вопроса раскрыто не менее чем на 60% и не более чем на 70%. Ответ на дополнительный вопрос (вопросы) содержал не менее 60% предполагаемой к ответу информации.  Неудовлетворительно: В остальных случаях.</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита практической работы	<p>Практическая работа №1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие взглядов на происхождение нефти.</li> <li>2. Органическая теория происхождения нефти И.М. Губкина.</li> <li>3. Неорганические теории происхождения нефти.</li> <li>4. Состав природного газа.</li> <li>5. Процессы, приводящие к образованию метана.</li> </ol> <p>Практическая работа №2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды бурения.</li> <li>2. Конструкция скважины.</li> <li>3. Виды скважин.</li> <li>4. Бурение с забойным двигателем (турбобур, электробур, винтовой двигатель).</li> <li>5. Роторное бурение.</li> </ol> <p>Практическая работа №3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Буровая вышка.</li> <li>2. Оборудование для механизации спуско-подъемных операций (талевая система и буровая лебедка).</li> <li>3. Наземное оборудование, используемое при бурении (вертлюг, буровые насосы, напорный рукав, ротор).</li> <li>4. Силовой привод буровой установки.</li> <li>5. Бурильные трубы.</li> </ol> <p>Практическая работа №4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фонтанный способ (виды фонтанирования, насосно-компрессорные трубы, фонтанная арматура, скважина для фонтанной добычи нефти).</li> <li>2. Газлифтный способ (виды газлифта, однорядные и двухрядные подъемники, периодический и непрерывный газлифт).</li> <li>3. Штанговый глубинный насос (наземное и подземное оборудование, принцип работы, газовый и песочный якоря).</li> <li>4. Электроцентробежный насос (конструкция и принцип действия).</li> <li>5. Погружной винтовой насос (конструкция и принцип действия).</li> </ol>

Практическая работа №5.

1. Чем отличается глубина скважины от её длины?
2. Чем характеризуются и где применяются наклонно направленные скважины?
3. Опишите основные элементы конструкции скважины.
4. Что такое и для чего предназначена эксплуатационная колонна?
5. Что такое кондуктор скважины?

Практическая работа №6.

1. Каковы основные функции бурового промывочного раствора?
2. Поясните суть и методы промывки и продувки скважины.
3. Чем определяется режим бурения?
4. Чем оценивается эффективность работы долота?
5. Что называется оптимальным режимом бурения?

Практическая работа №7.

1. Что такое кривая разгонки?
2. Фракции нефти.
3. Что такое перегонный куб?
4. Принцип действия ректификационной колонны.
5. Что такое границы кипения фракций?

Практическая работа №8.

1. Что такое вакуумная перегонка?
2. Схема вакуумной перегонки.
3. Какие продукты получают на выходе вакуумной колонны?
4. Технологические параметры внутри вакуумной колонны.
5. Что такое АВТ?

Практическая работа №9.

1. Как рассчитывается плотность нефти?
2. Как рассчитывается энтальпия нефти?
3. Напишите формулу материального баланса колонны.
4. Напишите формулу теплового баланса колонны.
5. Что такое температурная поправка к плотности?

Практическая работа №10.

1. Как рассчитывается диаметр колонны?
2. Что такое коэффициент "с" и как он определяется?
3. От чего зависит линейная скорость паров внутри колонны?
4. Как определяется высота колонны?
5. Как определяется число тарелок внутри колонны?

Практическая работа №11.

1. Что такое алкилирование?
2. Формулы для получения алкилатов.
3. Установка алкилирования.
4. Объемный баланс процесса алкилирования.
5. Что такое дебутанизатор, его назначение.

Практическая работа №12.

1. Что такое термический крекинг?
2. Что такое висбрекинг?
3. Перечислите тяжелые нефтяные фракции.
4. Что является сырьем для термического крекинга?
5. Продукция крекинга и ее использование.

Практическая работа №13.

1. Что такое давление насыщенных паров?
2. Что такое паровая пробка?
3. Октановое число.
4. Для чего в бензин добавляют ТЭС?
5. Какие этилированные добавки используют в бензине?

Практическая работа №14.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое коксование?</li> <li>2. Что представляет из себя нефтяной кокс. Где используется?</li> <li>3. Сырье и получаемые продукты процесса коксования.</li> <li>4. Установка коксования.</li> <li>5. Как используются коксовые барабаны?</li> </ol> <p>Практическая работа №15.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое каталитический крекинг?</li> <li>2. Как рассчитывается материальный баланс каталитического крекинга?</li> <li>3. Формула теплового баланса реактора?</li> <li>4. Как посчитать энтальпию продуктов реакции?</li> <li>5. Как рассчитывается тепловой баланс регенератора?</li> </ol>
Зачет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите страны, занимающие лидирующие места по запасам нефти и природного газа.</li> <li>2. Назовите места залегания углеводородов в природе.</li> <li>3. Какова структура антиклинальной складки?</li> <li>4. Перечислите типы углеводородных залежей.</li> <li>5. Что называется давлением начала конденсации?</li> <li>6. Что представляет собой нефть?</li> <li>7. Приведите молекулярный состав нефти.</li> <li>8. Что называется фракциями нефти?</li> <li>9. Как классифицируются нефти по углеводородному составу?</li> <li>10. Перечислите величины, определяющие основные физические свойства нефти.</li> <li>11. Что понимают под относительной плотностью нефти?</li> <li>12. Как определяется текучесть нефти?</li> <li>13. В чем измеряется вязкость нефти в системе СИ и СГС?</li> <li>14. Как влияют на вязкость нефти температура и количество растворенного в ней газа?</li> <li>15. Каково назначение вискозиметра Энглера?</li> <li>16. Как определить объемный коэффициент пластовой нефти?</li> <li>17. Как определить усадку нефти?</li> <li>18. Что представляет собой давление насыщения нефти газом?</li> <li>19. Что представляет собой газовый фактор?</li> <li>20. Что представляет собой природный газ?</li> <li>21. Перечислите величины, определяющие основные физические свойства природного газа.</li> <li>22. Что понимают под относительной плотностью природного газа?</li> <li>23. Как влияют на вязкость природного газа температура и давление?</li> <li>24. Что представляет собой коэффициент сжимаемости газа?</li> <li>25. Что называется критической температурой природного газа?</li> <li>26. Что называется критическим давлением природного газа?</li> <li>27. Что представляет собой теплоемкость газа?</li> <li>28. Перечислите классификации нефтей.</li> <li>29. Перечислите маркерные сорта нефти.</li> <li>30. В чем суть химической классификации нефтей?</li> <li>31. Приведите классификацию товарных нефтепродуктов.</li> <li>32. Что представляет собой скважина?</li> <li>33. Перечислите основные элементы скважины.</li> <li>34. Поясните суть сплошного и колонкового бурения.</li> <li>35. Чем отличается глубина скважины от её длины?</li> <li>36. Чем характеризуются и где применяются наклонно направленные скважины?</li> <li>37. Опишите основные элементы конструкции скважины.</li> <li>38. Что такое и для чего предназначена эксплуатационная колонна?</li> <li>39. Что такое кондуктор скважины?</li> <li>40. Приведите классификацию и назначение различных типов нефтяных и</li> </ol>

газовых скважин.

41. К какому типу относят скважины для сброса промышленных вод?
42. Назовите определение и состав буровой установки.
43. Приведите структуру буровой установки.
44. Поясните конструкцию и принцип работы талевой системы.
45. Для чего нужен ключ АКБ-4?
46. Поясните конструкцию и назначение вертлюга.
47. Поясните конструкцию и назначение ротора.
48. Поясните типы, конструкцию и назначение бурильных долот.
49. Из чего состоит бурильная колонна?
50. Опишите оборудование и принцип роторного бурения.
51. Опишите оборудование и принцип турбинного бурения.
52. Опишите оборудование и принцип бурения электробуром.
53. Опишите основные операции разработки скважины.
54. Опишите принцип и алгоритм цементирования скважин.
55. Каковы основные функции бурового промывочного раствора?
56. Поясните суть и методы промывки и продувки скважины.
57. Чем определяется режим бурения?
58. Чем оценивается эффективность работы долота?
59. Что называется оптимальным режимом бурения?
60. Приведите классификации буровой КИПиА.
61. Опишите аппаратный состав и принцип работы:
  - измерителей веса снаряда и осевой нагрузки;
  - измерителей частоты вращения бура;
  - измерителей механической скорости бурения;
  - измерителей давления и расхода бурового раствора;
  - измерителей и ограничителей крутящего момента;
  - измерителей активной и реактивной мощности.
62. Что представляет собой эксплуатация нефтяного, газового или газоконденсатного месторождения?
63. Что понимают под рациональной системой эксплуатации?
64. Перечислите и опишите стадии эксплуатации скважин.
65. Назовите типы эксплуатационных скважин.
66. Опишите технологию фонтанного способа эксплуатации скважин.
67. Что понимают под насосно-компрессорными трубами?
68. Опишите назначение и состав фонтанной арматуры.
69. Какие типы приводов используются для запорных устройств фонтанной арматуры?
70. Сформулируйте определение, назначение и состав манифольда.
71. В чем заключаются принцип работы и функции САУ ФА?
72. Опишите технологию газлифтного способа эксплуатации скважин.
73. Какие схемы конструкций газлифтных подъемников бывают?
74. Сформулируйте определение и опишите оборудование и принцип работы газлифтного цикла.
75. Опишите оборудование периодического газлифта (пусковой клапан, пакер, мандрель).
76. Опишите назначение и принцип работы оборудования канатной техники для эксплуатации скважин (лубрикатор, экстрактор, превентор).
77. Опишите преимущества и недостатки газлифтного способа эксплуатации скважин.
78. Опишите технологию насосного способа эксплуатации скважин.
79. Опишите устройство и принцип работы следующего оборудования: УШСН, УЭЦН, УЭВН.
80. Опишите назначение, устройство и принцип работы станка-качалки.
81. В чем отличие вставных насосов от невставных?
82. Назовите основные параметры центробежного электронасоса.

	<p>83. Опишите устройство и принцип работы винтового насоса.</p> <p>84. Опишите основные типы ремонта скважин.</p> <p>85. Опишите технологию и оборудование процесса депарафинизации скважин.</p>
<p>Экзамен</p>	<p>1. Понятие нефти с точки зрения нефтепереработки. Кривая разгонки нефти.</p> <p>2. Фракции нефти (перечислить либо изобразить в виде таблицы). Основные характеристики фракций (плотность и температура кипения).</p> <p>3. Этапы переработки на НПЗ (кратко описать каждый этап, какие процессы входят в этапы).</p> <p>4. Понятие перегонки нефти. Перегонный куб, его принцип работы (нарисовать схему, пояснить).</p> <p>5. Ректификационная колонна, принцип работы (нарисовать схему, пояснить назначение элементов на схеме).</p> <p>6. Вакуумная перегонка (нарисовать схему, пояснить принцип работы).</p> <p>7. Химия нефтепродуктов – 4 основные группы соединений нефтехимической промышленности (привести формулы, основные свойства, где используются в нефтепереработке).</p> <p>8. Понятие крекинга (общее). Виды крекинга (перечислить). Понятие каталитического крекинга (принцип, сырье, задачи процесса, продукция; схемы не нужно!).</p> <p>9. Принципиальная схема каталитического крекинга (нарисовать, подробно объяснить принцип работы элементов).</p> <p>10. Параметры, влияющие на ход процесса каталитического крекинга (перечислить, объяснить на что каждый параметр влияет).</p> <p>11. Газофракционирующая установка (общее). Виды ГФУ (перечислить). Сырье и получаемая продукция установки.</p> <p>12. Этапы работы газофракционирующей установки (7 штук). Перечислить, кратко пояснить каждый (привести 1-2 схемы).</p> <p>13. Схема работы газофракционирующей установки. Нарисовать, объяснить прохождение продукции внутри ГФУ.</p> <p>14. Алкилирование. Основные понятия, схема установки.</p> <p>15. Каталитический риформинг (общие понятия). Сырье и продукция. Виды риформинга. (схемы не рисовать).</p> <p>16. Химические реакции, происходящие в процессе каталитического риформинга (перечислить, объяснить суть реакций, хим. формулы не обязательно).</p> <p>17. Схема установки каталитического риформинга (нарисовать, объяснить назначение каждого элемента).</p> <p>18. Понятие термического крекинга (сырье, условия, продукция, схему не нужно).</p> <p>19. Установка термического крекинга (нарисовать схему, объяснить назначение каждого элемента).</p> <p>20. Процесс коксования (определение, сырье и продукция, без схемы).</p> <p>21. Установка коксования (нарисовать схему, объяснить назначение каждого элемента, особенно коксовых барабанов).</p> <p>22. Гидрокрекинг (понятие, сырье, продукция). Реакции, происходящие при гидрокрекинге (схемы не нужно).</p> <p>23. Установка двухступенчатого гидрокрекинга (нарисовать упрощенную схему, объяснить каждый элемент).</p> <p>24. Давление насыщенных паров (понятие, объяснить как влияет на работу ДВС, паровая пробка).</p> <p>25. Октановое число (понятие, детонация, самовоспламенение, степень сжатия). Типы октановых чисел.</p> <p>26. Добавление свинца в бензин (на что влияет, как рассчитывается кол-во).</p> <p>27. Добавление спиртов в бензин (перечислить, на что влияет каждая добавка).</p> <p>28. Дизельное и печное топливо, основные характеристики.</p> <p>29. Нефтяной битум. Разновидности, схема производства.</p>

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>30. Остаточное топливо – виды, способ получения.</p> <p>31. Понятие гидроочистки. Химические реакции гидроочистки. (без схем)</p> <p>32. Установка гидроочистки (схема, пояснить каждый элемент). Гидроочистка реактивного топлива и бензина.</p> <p>33. Схема конверсии метана для получения водорода (нарисовать, объяснить каждый этап).</p> <p>34. Выделение сероводорода обработкой диэтаноломином (нарисовать схему, объяснить этапы).</p> <p>35. Получение серы методом Клаусса (схема, принцип действия установки).</p> <p>36. Технологический процесс изомеризации бутана (нарисовать схему, пояснить принцип действия).</p> <p>37. Технологический процесс изомеризации парафиновых углеводородов (установка, процесс получения).</p> <p>38. Технологический процесс получения ароматики (области применения, схема).</p> <p>39. Схема извлечения бензола, ксилола и толуола (нарисовать, пояснить).</p> <p>40. Производство олефинов (основные понятия, схема крекинга высококипящих фракций).</p> |
|--|--|

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Измайлов, В. Д. Примеры и задания по процессам и аппаратам нефтегазопереработки и нефтехимии : учебно-методическое пособие / В. Д. Измайлов, Н. Е. Чернышова. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127618> (дата обращения: 29.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Измайлов, В. Д. Примеры и задания по процессам и аппаратам нефтегазопереработки и нефтехимии : учебно-методическое пособие / В. Д. Измайлов, Н. Е. Чернышова. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127618> (дата обращения: 29.07.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------



		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / Л. В. Воробьева. — Томск : ТПУ, 2017. — 202 с. — ISBN 978-5-4387-0767-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/106752">https://e.lanbook.com/book/106752</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Шадрина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-4387-0724-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/107739">https://e.lanbook.com/book/107739</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шадрина, А. В. Основы нефтегазового дела : учебное пособие / А. В. Шадрина, В. Г. Крец. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 213 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/100251">https://e.lanbook.com/book/100251</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие / Н. Ю. Башкирцева, Р. Р. Рахматуллин, А. А. Газизов, Е. Н. Тремасов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2118-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/101901">https://e.lanbook.com/book/101901</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солодова, Н. Л. Основы технологий вторичных процессов переработки нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова, А. И. Лахова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2082-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/101883">https://e.lanbook.com/book/101883</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие / А. А. Ладенко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-0280-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/124623">https://e.lanbook.com/book/124623</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа : учебное пособие / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/64509">https://e.lanbook.com/book/64509</a>
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Журавлев, Г. И. Бурение и геофизические исследования скважин : учебное пособие / Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2283-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/98237">https://e.lanbook.com/book/98237</a>
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Арбузов, В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: практикум : учебное пособие / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Томск : ТПУ, 2014. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/82862">https://e.lanbook.com/book/82862</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО.
Экзамен	812-2 (36)	Персональный компьютер с предустановленным ПО.
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер.
Зачет, диф. зачет	812-2 (36)	Персональный компьютер с предустановленным ПО.