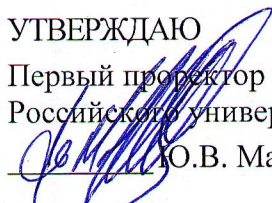


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 О.В. Машин

«25» 03 2019 г.

Регистрационный № УД-210301/Б.1.В.3/р

ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ УГЛЕВОДОРОДОВ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки бакалавриата 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти и газа

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	
Зачёт, семестр	
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	42
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины
(название кафедры)

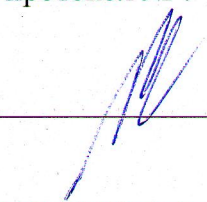
Составитель: И. В. Лесковец к.т.н., доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело № 96 от 09.02.2018 г., учебным планом рег. № 210301-1 от 25.09.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой ТТМ
(название кафедры)

09.02. 2021 г, протокол № 7

Зав кафедрой  И. В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«23» марта 2021 г., протокол № 5.

Зам председателя
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент:
Начальник отдела механизации, автоматизации и
охраны труда РУП «Могилевавтодор»

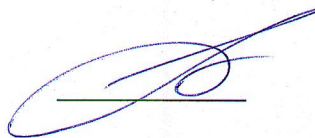
О. В. Борисенко

Ведущий библиотекарь





Начальник учебно-методического
отдела



В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины является формирование компетенций по осуществлению эффективных технологических режимов работы установок и сооружений магистральных нефтегазопроводов, а также необходимыми практическими навыками в проведении гидравлических, тепловых и других расчетов основных параметров оборудования и трубопроводных систем.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные методы и способы транспортировки и хранения газа;
- основные методы и способы транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов

уметь:

- использовать методы расчета и проектирования транспорта и хранения газа;
- использовать методы расчета и проектирования транспорта и хранения нефти

владеть:

- методами расчета и проектирования транспорта для хранения газа;
- методами расчета и проектирования транспорта для хранения нефти и нефтепродуктов

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (часть блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- геология и литология;
- основы нефтегазового дела;
- транспорт и хранение нефти и газа;
- трубопроводные материалы.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- термодинамика и теплопередача;

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных, практических и лабораторных занятиях используются при прохождении проектной и преддипломной практик, а так-же при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК1	Организация работ по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли
ПК5	Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Обоснование строительства и изыскания трасс магистральных трубопроводов	Выбор наиболее выгодного способа транспорта нефтяных грузов. Порядок проектирования магистральных трубопроводов; Методы автоматизированного проектирования систем трубопроводного транспорта; Изыскания трассы и площадок станций	ПК1, ПК5
2	Расчет трубопровода на прочность	Требования, предъявляемые к трубам и материалам. Краткие сведения об изготовлении труб. Расчет трубопровода на прочность. Трубопроводы с переменной толщиной стенки.	ПК1, ПК5
3	Подготовка нефти и газа к транспорту.	Образование нефтяных эмульсий и их основные свойства. Основные способы отделения воды от нефти. Стабилизация нефти. Технологические схемы установок подготовки нефти. Очистка газа от механических примесей. Гидраты природных газов и методы борьбы с ними. Сорбционные способы осушки газа. Осушка газа охлаждением. Одоризация газа. Очистка природных газов от сернистых соединений и углекислого газа.	ПК1, ПК5
4	Технологический расчет магистральных нефтепроводов	Исходные данные для технологического расчета нефтепровода. Основные формулы для гидравлического расчета трубопровода. Гидравлический уклон в магистральной и на участках с лупингами и вставками. Всасывающий участок. Перевальные точки и расчетная длина нефтепровода. Характеристика трубопровода. Характеристика насоса и насосной станции. Совмещенная характеристика. Уравнения баланса напоров. Определение числа нефтеперекачивающих станций. Расстановка нефтеперекачивающих станций. Расчет режимов работы станций. Увеличение пропускной способности нефтепровода. Изменение подпоры перед станциями при изменении вязкости перекачиваемой нефти. Нефтепроводы со сбросами и подкачками. Режим работы нефтепровода при отключении насосных станций. Способы регулирования работы насосных станций.	ПК1, ПК5
5	Технологический расчет магистральных газопроводов	Основные определения и свойства газов. Основные формулы для гидравлического расчета газопровода. Температурный режим газопровода. Коэффициент гидравлического сопротивления для газопроводов. Коэффициент эффективности. Падение давления по длине газопровода. Среднее давление. Расчет сложных газопроводов. Расчет газопровода с учетом рельефа трассы. Характеристики нагнетателей. Совместная работа газопровода и компрессорных станций. Режим работы газопровода при отключении компрессорных станций или агрегатов. Оптимальные параметры магистрального газопровода. Режим работы газопровода при сбросах и подкачках. Размещение компрессорных станций на трассе газопровода.	ПК1, ПК5
6	Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов	Особенности технологии и преимущества последовательной перекачки. Общие принципы проектирования систем нефтепродуктопроводов. Приближенная теория смесеобразования в трубопроводе при последовательной перекачке нефтепродуктов. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования при турбулентном режиме.	ПК1, ПК5

		Гидравлический расчет нефтепродуктопровода при последовательной перекачке. Расчет изменения пропускной способности нефтепродуктопровода при последовательной перекачке нефтепродуктов с разной вязкостью. Прием и реализация смеси нефтепродуктов на конечном пункте нефтепродуктопровода. Мероприятия по уменьшению количества смеси при последовательной перекачке. Особенности последовательной перекачки нефтей. Контроль последовательной перекачки нефтепродуктов.	
7	Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов	Реологические свойства вязких и застывающих нефтей. Перекачка высоковязких нефтей с разбавителями. Перекачка высоkozастывающих нефтей с присадками. Перекачка термически обработанных нефтей. Гидротранспорт высоkozастывающих и вязких нефтей и нефтепродуктов. Нефтяной газ. Перекачка газонасыщенных нефтей. Трубопроводный транспорт конденсата и широкой фракции легких углеводородов. Особенности движения газожидкостных смесей по трубопроводам	ПК1, ПК5
8	Перекачка высоkozастывающих и высоковязких нефтей с подогревом	Исходные данные для теплового расчета горячих нефтепроводов. Тепловой режим магистральных трубопроводов. Гидравлический режим горячих нефтепроводов. Оборудование для подогрева нефти. Теплоизолированные трубопроводы. Перекачка нефтей, являющихся неньютоновскими жидкостями. Оптимальная температура подогрева. Расстановка станции на горячем нефтепроводе. Увеличение пропускной способности горячих нефтепроводов. Особые режимы работы горячих трубопроводов.	ПК1, ПК5

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Модуль 1								
1	Тема 1. Обоснование строительства и изыскания трасс магистральных трубопроводов	2	№ 1 Гидравлический расчет трубопроводов	2			1	КР ЗПР	2 2
2		2			№ 1 Расчет трубопровода на прочность	2		КР ЗЛР	2 2
3	Тема 2. Расчет трубопровода на прочность	2	№ 2 Выбор метода борьбы с гидратами природного газа	2			1	КР ЗПР	2 2
4		2			№ 2 Способы разделения воды и нефти	2		КР ЗЛР	2 2
5	Тема 3. Подготовка нефти и газа к транспорту.	2	№3 Уравнение баланса напоров, определение числа нефтеперекачивающих станций	2			1	КР ЗПР	2 2
6		2			№ 3 Определение основных свойств газов	2		КР ЗЛР	2 2
7	Тема 4. Технологический расчет магистральных нефтепроводов	2	№ 4 Изменение подпоров перед нефтеперекачивающими станциями	2				КР ЗПР	2 2
8		2			№ 4	2		КР	1

			Параметры смесеобразования нефтепродуктов			ЗЛР ПКУ	1 30
	Модуль 2						
9	Тема 5. Технологический расчет магистральных газопроводов	2	№ 5 Гидравлический расчет газопровода	2	1	КР ЗЛР	2 2
10		2			2	КР ЗЛР	2 2
11	Тема 6. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов	2	№ 6 Способы приведения сложного газопровода к простому	2	1	КР ЗЛР	2 2
12		2			2	КР ЗЛР	2 2
13	Тема 7. Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов	2	№ 7 Расчет газопровода с учетом рельефа трассы	2	1	КР ЗЛР	2 2
14		2			4	КР ЗЛР	2 2
15	Тема 8. Перекачка высокозастывающих и высоковязких нефтей с подогревом	2	№ 8 Определение характеристик нагнетателей	2		КР ЗЛР	2 2
16		2					
17	Тема 8. Перекачка высокозастывающих и высоковязких нефтей с подогревом	2				КР ПКУ	2 30
18-21					36	ПА	40
	Итого	34		16	16	42	100

Принятые обозначения

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗЛР – защита практической работы

ПА - *Промежуточная аттестация*.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		1-8	1-7	32
2	Мультимедиа	1-8			34
	ИТОГО	34	16	16	64

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Тестовые (контрольные) задания	1
3	Вопросы к защите лабораторных работ	1
4	Вопросы к защите практических занятий	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
<i>ПК -1 Организация работ по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</i>			
<i>ИД ПК – 1.1 - использует знания о конструкции и составе газопроводов</i>			
1	Пороговый уровень	понимает принцип действия конструкций газопроводов, знает их состав и особенности работы	Воспроизводит терминологию, характеризующую конструкцию и состав газопроводов, понимает назначение и область действий устройств и элементов газопровода
2	Продвинутый уровень	применяет методики определения показателей, характеризующих работу газопроводов	определяет показатели, характеризующие работу газопроводов
3	Высокий уровень	анализ методик определения показателей, характеризующих работу газопроводов	формирует выводы на основании определения показателей, характеризующих работу газопроводов
<i>ИД ПК – 1.2 - умеет планировать мероприятия по эксплуатации, восстановлению и ремонту газопроводов</i>			
1	Пороговый уровень	понимает принципы эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов	воспроизводит терминологию, характеризующую необходимость и порядок действий при эксплуатации трубопроводов

2	Продвинутый уровень	применяет методики планирования эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов	определяет параметры и характеристики мероприятий при эксплуатации трубопроводов
3	Высокий уровень	анализирует методики, характеризующие эффективность эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов	анализирует эффективность методик эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов
<i>ИД ПК – 1.3 - - владеет методами эксплуатации, восстановления и ремонта газопроводов</i>			
1	Пороговый уровень	понимает суть методов, применяемых при эксплуатации, восстановлении и ремонте трубопроводов	Воспроизводит характеристики методов, применяемых при эксплуатации, восстановлении и ремонте трубопроводов
2	Продвинутый уровень	применяет методы эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов	Определяет показатели, которые характеризуют особенности эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов
3	Высокий уровень	анализирует методы, применяемые при эксплуатации, восстановлении и ремонте трубопроводов	анализирует характеристики, определяющие эффективность эксплуатации, восстановления и ремонта трубопроводов
ПК-5 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов			
<i>ИД ПК 5.1- использует знания о конструкции и составе объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>			
1	Пороговый уровень	понимает принцип действия конструкций объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Воспроизводит терминологию, характеризующую конструкции объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
2	Продвинутый уровень	применяет методики определения показателей, объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	определяет показатели, характеризующие объекты приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
3	Высокий уровень	анализ методик определения показателей, характеризующих	формирует выводы на основании определения показателей, характеризующих работу объектов

		работу объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
<i>ИД ПК 5.2 - умеет планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту, диагностированию объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>			
1	Пороговый уровень	понимает принципы эксплуатации, восстановления и ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	воспроизводить терминологию, характеризующую необходимость и порядок действий при эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
2	Продвинутый уровень	применяет методики планирования эксплуатации, восстановления и ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	определяет параметры и характеристики мероприятий при эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
3	Высокий уровень	анализирует методики, характеризующие эффективность эксплуатации, восстановления и ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	анализирует эффективность методик эксплуатации, восстановления и ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
<i>ИД ПК – 5.3 - владеет методами технического обслуживания и ремонта, диагностирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</i>			
1	Пороговый уровень	понимает суть методов, применяемых при эксплуатации, восстановлении и ремонте объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Воспроизводит характеристики методов, применяемых при эксплуатации, восстановлении и ремонте объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
2	Продвинутый уровень	применяет методы эксплуатации, восстановления и ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Определяет показатели, которые характеризуют особенности эксплуатации, восстановления и ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
3	Высокий уровень	анализирует методы, применяемые при эксплуатации,	анализирует характеристики, определяющие эффективность эксплуатации, восстановления и

		восстановлении и ремонте объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	ремонта объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
--	--	--	---

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК -1 Организация работ по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	
- использует знания о конструкции и составе газопроводов	Вопросы для контрольной работы Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических занятий
- умеет планировать мероприятия по эксплуатации, восстановлению и ремонту газопроводов	Вопросы для контрольной работы Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических занятий
- владеет методами эксплуатации, восстановления и ремонта газопроводов	Вопросы для контрольной работы Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических занятий
ПК-5 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	
- использует знания о конструкции и составе объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Вопросы для контрольной работы Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических занятий
- умеет планировать мероприятия по техническом обслуживанию и ремонту, диагностированию объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Вопросы для контрольной работы Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических занятий
- владеет методами технического обслуживания и ремонта, диагностирования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Вопросы для контрольной работы Вопросы для защиты лабораторных работ Вопросы для защиты практических занятий

5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка знаний студентом материала каждого практического занятия осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы. Минимальное количество баллов студент получает, ответив не менее чем на 50 % поставленных вопросов. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

5.4 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка знаний студентом материала каждой лабораторной работы осуществляется путём защиты им отчёта, где должны быть сформулированы: цель работы, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы. Минимальное количество баллов студент получает, ответив не менее чем на 50 % поставленных вопросов. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на

100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

5.6 Критерии оценки экзамена

Экзамен по данной дисциплине проводится индивидуально (возможно использование информационно-коммуникационных технологий). Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ, если зачет проводится в устной форме. Ответив не менее чем на 50 % поставленных вопросов, студент получает 15 баллов. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- на лабораторных работах студент с помощью методических указаний, плакатов, натуральных макетных образцов и учебников самостоятельно изучает методику диагностирования элементов и систем машин, после чего под руководством преподавателя получает навыки проектирования трубопроводного транспорта.
- на практических занятиях студент с помощью методических указаний, плакатов, натуральных макетных образцов и учебников самостоятельно изучает методику выполнения работ, после чего под руководством преподавателя получает навыки проектирования трубопроводного транспорта.
- самостоятельная подготовка к экзамену с использованием методических указаний, конспекта лекций и учебной литературы.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Насыров, А. М. Технологические аспекты охраны окружающей среды в добыче нефти : учеб. пособие / А.М. Насыров, Е.П. Масленников, М.М. Нагуманов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 288 с.	-	znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Коршак, А. А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа : учебное пособие / А. А. Коршак. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. — 365 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-24733-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1081498 (дата обращения: 14.12.2020).	Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию в качестве учебного пособия для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавриата «Нефтегазовое дело», по представлению Ученого совета Уфимского государственного нефтяного технического университета	znanium.com

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. РОСНЕФТЬ <https://www.rosneft.ru/>
2. Газпром <https://www.gazprom.ru/>
3. Белоруснефть <https://www.belorusneft.by/>
4. Газпром трансгаз Беларусь <http://www.btg.by/>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1 Трубопроводный транспорт углеводородов [Электронный ресурс]: метод. рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». /сост. Лесковец И. В. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 48 с. - эл. версия (pdf).

2 Трубопроводный транспорт углеводородов [Электронный ресурс]: метод. рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». /сост. Лесковец И. В. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 48 с. - эл. версия (pdf).

7.4.3 Информационные технологии

Информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проведение занятий и контроль знаний по темам

. Тема 1. Обоснование строительства и изыскания трасс магистральных трубопроводов;

Тема 2. Расчет трубопровода на прочность;

Тема 3. Подготовка нефти и газа к транспорту;

Тема 4. Технологический расчет магистральных нефтепроводов;

Тема 5. Технологический расчет магистральных газопроводов;

Тема 6. Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов;

Тема 7. Особые случаи перекачки нефтей, нефтепродуктов;

Тема 8. Перекачка высокостыгивающих и высоковязких нефтей с подогревом.