

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском

Кафедра нефтегазового дела и землеустройства



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском

Р.И. Екутеч

«27» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.06.01 Технологическая надежность магистральных трубопроводов

по направлению подготовки бакалавров 21.03.01 Нефтегазовое дело

по профилю подготовки Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

квалификация (степень) выпускника бакалавр

форма обучения очная, очно-заочная, заочная

год начала подготовки 2021

Яблоновский

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

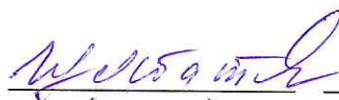
Доцент, кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Шишков В.С.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры нефтегазового дела и землеустройства

Заведующий кафедрой
«27» 08 2021 г.


(подпись)

Щербатова Т.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией филиала МГТУ в поселке Яблоновском
«27» 08 2021 г.

Председатель научно-методического
совета направления подготовки
21.03.01


(подпись)

Щербатова Т.А.
(Ф.И.О.)

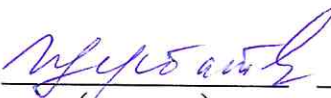
Директор филиала МГТУ
в поселке Яблоновском
«27» 08 2021 г.


(подпись)

Екутеч Р.И.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению подготовки


(подпись)

Щербатова Т.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является изложение основ современной методологии, технических решений и расчетов, необходимых для оценки и повышения надежности и эффективности эксплуатации нефтегазотранспортных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современного состояния надежности магистральных трубопроводов;
- изучение вопросов технического состояния и профилактического обслуживания магистральных трубопроводов;
- знать виды ремонта магистральных трубопроводов и их специфика.

В результате изучения дисциплины «Технологическая надежность магистральных трубопроводов» обучающиеся приобретают знания, позволяющие строить структурные модели-схемы надежности, обрабатывать статистическую информацию об отказах, оценивать надежность оборудования, линейной части и систем газонефтепроводов, а также выбирать технические решения по обеспечению надежности на стадии проектирования сооружений магистральных трубопроводов.

Основные блоки и темы дисциплины:

1. Надежность действующих магистральных трубопроводов
2. Определение технического состояния магистральных трубопроводов
3. Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов
4. Ремонт линейной части и резервуаров

Учебная дисциплина «Технологическая надежность магистральных трубопроводов» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части ОП.

2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Технологическая надежность магистральных трубопроводов» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части ОП.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин: Математика, Физика, Теоретическая и прикладная механика.

Знания, полученные студентами при изучении материалов теоретической и практической части дисциплины «Технологическая надежность магистральных трубопроводов» необходимы для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

3. Перечень планируемых результатов обучения и воспитания по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть с следующими компетенциями:

- способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности (ПК-1);
- способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-2).

Знать: назначение и условия технологического оборудования нефтегазового производства; устройство и принцип работы основных узлов технологического оборудования и основные требования и его эксплуатации и контролю работы

Уметь: обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование; проводить контроль технических и технологических параметров, определять техническое состояние оборудования

Владеть: требованиями стандартов к эксплуатации оборудования; методами и средствами ведения контроля технического состояния технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

4. Объем дисциплины виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		5
Контактные часы (всего)	51,25/1,43	51,25/1,43
В том числе:		
Лекции (Л)	34/0,94	34/0,94
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	-	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	56,75/1,58	56,75/1,58
В том числе:		
Расчетно-графические работы	-	-
Доклад	20/0,56	20/0,56
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
Составление плана-конспекта	36,75/1,02	36/1,02
Курсовой проект (работа)	-	-
Контроль (всего)	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3,0	108/3,0

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		9
Контактные часы (всего)	28,25/0,78	28,25/0,78
В том числе:		
Лекции (Л)	14/0,39	14/0,39
Практические занятия (ПЗ)	14/0,39	14/0,39
Семинары (С)	-	-

Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	-	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	79,75/2,21	79,75/2,21
В том числе:		
Расчетно-графические работы	-	-
Доклад	39/1,08	39/1,08
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
Составление плана-конспекта	40,75/1,13	40,75/1,13
Курсовой проект (работа)	-	-
Контроль (всего)	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3,0	108/3,0

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		9
Контактные часы (всего)	10,25/0,28	10,25/0,28
В том числе:		
Лекции (Л)	6/0,16	6/0,16
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,007	0,25/0,007
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СР) (всего)	94/2,61	94/2,61
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Реферат	38/1,05	38/1,05
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	56/1,55	56/1,55
Контроль (всего)	3,75/0,1	3,75/0,1
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	108/3	108/3

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Слайд-лекция по теме: «Российские трубопроводные проекты»	1	3	2					4	Устный опрос
2.	Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов	1-3	3	-					6	Домашние задания
3.	Раздел 2 Определение технического состояния магистральных трубопроводов Тема 2.1. Диагностика линейной части магистральных трубопроводов	3	3	2					6	Доклады
4.	Тема 2.2. Контроль технического состояния резервуаров	3-4	3	-					6	Домашние задания
5.	Тема 2.3. Диагностика технического состояния насосных агрегатов	4-5	3	2					6	Домашние задания Доклады
6.	Раздел 3 Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов Тема 3.1. Стратегии технического обслуживания и ремонта	5-6	3	2					6	Блиц-опрос
7.	Тема 3.2. Система планово-предупредительного ремонта	6-7	3	2					6	Домашние задания доклады Тесты
8.	Раздел 4 Ремонт линейной части и резервуаров Тема 4.1. Капитальный	7-9	3	2					6	Домашние задания Тесты

	ремонт линейной части магистральных трубопроводов									
9.	Тема 4.2. Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах	9-10	3	2					6	Блиц-опрос Тесты
10.	Тема 4.3. Капитальный ремонт резервуаров	10-11	3	-					6	Блиц-опрос доклады
11.	Тема 4.4. Ремонт основного оборудования	11	4	3					4,75	Блиц-опрос
Промежуточная аттестация		11								зачет
ИТОГО:			34	17				0,25	56,75	

5.2. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Раздел 1 Надежность действующих магистральных трубопроводов Тема 1.1. Основные понятия теории надежности	1	2	-					7	Устный опрос
2.	Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов	1-3	-	2					7	Домашние задания
3.	Раздел 2 Определение технического состояния магистральных трубопроводов Тема 2.1. Диагностика линейной части магистральных трубопроводов	3	2	2					7	Доклады
4.	Тема 2.2. Контроль технического состояния резервуаров	3-4	2	-					7	Домашние задания
5.	Тема 2.3. Диагностика технического состояния	4-5	2	-					7	Домашние задания

	насосных агрегатов									Доклады
6.	Раздел 3 Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов Тема 3.1. Стратегии технического обслуживания и ремонта	5-6	2	2					7	Блиц-опрос
7.	Тема 3.2. Система планово-предупредительного ремонта	6-7	-	2					7	Домашние задания доклады Тесты
8.	Раздел 4 Ремонт линейной части и резервуаров Тема 4.1. Капитальный ремонт линейной части магистральных трубопроводов	7-9	2	2					7	Домашние задания Тесты
9.	Тема 4.2. Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах	9-10	-	2					7	Блиц-опрос Тесты
10	Тема 4.3. Капитальный ремонт резервуаров	10-11	-	2					7	Блиц-опрос доклады
11.	Тема 4.4. Ремонт основного оборудования	11	2	-					9,75	Блиц-опрос
Промежуточная аттестация		11								зачет
ИТОГО:			14	14			0,25		79,75	

5.3. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ПЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
3.	Раздел 1 Надежность действующих магистральных трубопроводов Тема 1.1. Основные понятия теории надежности	1	2	2					8	Устный опрос

4.	Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов	1-3	-	-					8	Домашние задания
3.	Раздел 2 Определение технического состояния магистральных трубопроводов Тема 2.1. Диагностика линейной части магистральных трубопроводов	3	-	-					8	Доклады
4.	Тема 2.2. Контроль технического состояния резервуаров	3-4	-	-					8	Домашние задания
5.	Тема 2.3. Диагностика технического состояния насосных агрегатов	4-5	-	-					8	Домашние задания Доклады
6.	Раздел 3 Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов Тема 3.1. Стратегии технического обслуживания и ремонта	5-6	2	-					8	Блиц-опрос
7.	Тема 3.2. Система планово-предупредительного ремонта	6-7	-	-					8	Домашние задания доклады Тесты
8.	Раздел 4 Ремонт линейной части и резервуаров Тема 4.1. Капитальный ремонт линейной части магистральных трубопроводов	7-9	2	2					8	Домашние задания Тесты
9.	Тема 4.2. Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах	9-10	-	-					8	Блиц-опрос Тесты
10	Тема 4.3. Капитальный ремонт резервуаров	10-11	-	-					10	Блиц-опрос доклады
11.	Тема 4.4. Ремонт основного оборудования	11	-	-					12	Блиц-опрос
Промежуточная аттестация		11					3,75		0,25	зачет
ИТОГО:			6	4			3,75		0,25	94

5.4. Содержание разделов дисциплины «Технологическая надежность магистральных трубопроводов», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ОЗФО	ЗФО				
1	Слайд-лекция по теме: «Российские трубопроводные проекты»	3/0,08	2/0,05	2/0,05	Классификация отказов. Вероятность безотказной работы. Средняя наработка до отказа	ПК-1 ПК-2	Знать: - основные производственные процессы магистральных трубопроводов; Уметь: - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации на объектах магистральных трубопроводов; Владеть: - навыками руководства производственными процессами с применением современных технологий и материалов	Лекция-беседа
2	Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов	3/0,08	-	-	Линейная часть магистральных трубопроводов. Нефтеперекачивающие станции. Резервуары	ПК-1 ПК-2	Знать: - основные производственные процессы магистральных трубопроводов; Уметь: - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации на объектах магистральных трубопроводов; Владеть: - навыками руководства производственными процессами с применением современных технологий и материалов	Лекция-беседа
3	Раздел 2.	3/0,08	2/0,05	-	Диагностика	ПК-1	Знать:	Лекция-

	<p>Определение технического состояния магистральных трубопроводов</p> <p>Тема 2.1. Диагностика линейной части магистральных трубопроводов</p>				<p>состояния стенок труб и арматуры. Диагностика напряженно-деформированного состояния. Диагностика наличия утечек жидкости из трубопроводов. Контроль состояния изоляционных покрытий трубопроводов</p>	ПК-2	<p>- назначение, правила эксплуатации и диагностики линейной части магистральных трубопроводов;</p> <p>- принципы организации и технологии контроля за техническим состоянием резервуаров и насосных агрегатов, методы регулировки и наладки их оборудования;</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать основные параметры работы оборудования объектов магистральных трубопроводов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками руководства производственными процессами на линейной части, нефтеперекачивающих станциях и резервуаров магистральных трубопроводов с применением современных технологий и материалов;</p>	беседа
4	Тема 2.2. Контроль технического состояния резервуаров	3/0,08	2/0,05	-	<p>Визуальный контроль. Определение скрытых дефектов в металле и сварных швах. Определение коррозионного состояния резервуаров. Определение механических свойств металла и сварных. Контроль геометрической формы и осадки основания.</p>	ПК-1 ПК-2	<p>Знать:</p> <p>- назначение, правила эксплуатации и диагностики линейной части магистральных трубопроводов;</p> <p>- принципы организации и технологии контроля за техническим состоянием резервуаров и насосных агрегатов, методы регулировки и наладки их оборудования;</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать основные параметры работы оборудования объектов магистральных трубопроводов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками руководства производственными процессами на линейной части, нефтеперекачивающих станциях и</p>	Лекция-беседа

							резервуаров магистральных трубопроводов с применением современных технологий и материалов;	
5	Тема 2.3. Диагностика технического состояния насосных агрегатов	3/0,08	2/0,05	-	Диагностика технического состояния насосных агрегатов	ПК-1 ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, правила эксплуатации и диагностики линейной части магистральных трубопроводов; - принципы организации и технологии контроля за техническим состоянием резервуаров и насосных агрегатов, методы регулировки и наладки их оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать основные параметры работы оборудования объектов магистральных трубопроводов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками руководства производственными процессами на линейной части, нефтеперекачивающих станциях и резервуаров магистральных трубопроводов с применением современных технологий и материалов; 	Лекция-беседа
6	Раздел 3. Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов Тема 3.1. Стратегии технического обслуживания и ремонта	3/0,08	2/0,05	2/0,05	Стратегии технического обслуживания и ремонта	ПК-1 ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегии технического обслуживания и систему планово-предупредительных ремонтов в целях технологической надежности объектов магистральных трубопроводов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать перечень мероприятий в системе планово-предупредительного ремонта с учетом стратегии технического 	Лекция-беседа

							обслуживания и ремонта магистральных трубопроводов; Владеть: - навыками руководства и планирования системы планово-предупредительных ремонтов с применением современных технологий и материалов;	
7	Тема 3.2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР)	3/0,08	-	-	Перечень мероприятий, включаемых в систему ППР. Ремонтный цикл и его структура. Планирование при осуществлении системы ППР. Техническая документация в системе ППР. Недостатки системы ППР по наработке. Основные направления совершенствования системы ППР по наработке.	ПК-1 ПК-2	Знать: - стратегии технического обслуживания и систему планово-предупредительных ремонтов в целях технологической надежности объектов магистральных трубопроводов; Уметь: - при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать перечень мероприятий в системе планово-предупредительного ремонта с учетом стратегии технического обслуживания и ремонта магистральных трубопроводов; Владеть: - навыками руководства и планирования системы планово-предупредительных ремонтов с применением современных технологий и материалов;	Лекция-беседа
8	Раздел 4. Ремонт линейной части и резервуаров Тема 4.1. Капитальный ремонт линейной части магистральных	3/0,08	2/0,05	2/0,05	Виды ремонта магистральных трубопроводов и их специфика. Последовательность и содержание работ при ремонте МТ с подъемом и	ПК-1 ПК-2	Знать: - принципы организации и технологии ремонтных работ линейной части и резервуаров магистральных трубопроводов, методы регулировки и исправления дефектов ремонта основного оборудования; Уметь: - анализировать параметры надежности	Лекция-беседа

	трубопроводов				укладкой его на лежки в траншее		работы технологического оборудования на объектах магистральных трубопроводов; Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания оборудования линейной части и резервуаров на магистральных трубопроводах в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;	
9	Тема 4.2. Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах	3/0,08	-	-	Классификация аварий. Организация ликвидации аварий. Производство аварийно- восстановительных работ. Причины аварий и виды дефектов на МТ. Технология ликвидации аварий.	ПК-1 ПК-2	Знать: - принципы организации и технологии ремонтных работ линейной части и резервуаров магистральных трубопроводов, методы регулировки и исправления дефектов ремонта основного оборудования; Уметь: - анализировать параметры надежности работы технологического оборудования на объектах магистральных трубопроводов; Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания оборудования линейной части и резервуаров на магистральных трубопроводах в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;	Лекция- беседа
10	Тема 4.3. Капитальный ремонт резервуаров	3/0,08	-	-	Капитальный ремонт резервуаров: ремонт днища резервуара, способы ремонта; ремонт кровли резервуара, дефекты, способы исправления	ПК-1 ПК-2	Знать: - принципы организации и технологии ремонтных работ линейной части и резервуаров магистральных трубопроводов, методы регулировки и исправления дефектов ремонта основного оборудования; Уметь: - анализировать параметры надежности	Лекция- беседа

							работы технологического оборудования на объектах магистральных трубопроводов; Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания оборудования линейной части и резервуаров на магистральных трубопроводах в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;	
11	Тема 4.4. Ремонт основного оборудования	4/0,11	2/0,05	-	Основные дефекты и способы их исправления	ПК-1 ПК-2	Знать: - принципы организации и технологии ремонтных работ линейной части и резервуаров магистральных трубопроводов, методы регулировки и исправления дефектов ремонта основного оборудования; Уметь: - анализировать параметры надежности работы технологического оборудования на объектах магистральных трубопроводов; Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания оборудования линейной части и резервуаров на магистральных трубопроводах в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда;	Лекция-беседа
Итого		34/0,94	14/0,38	6/0,16				

5.5. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Надежность действующих магистральных трубопроводов	Показатели надежности	2/0,055	-	2/0,055
		Анализ современного технического состояния магистральных трубопроводов	-	2/0,055	-
2.	Раздел 2. Определение технического состояния магистральных трубопроводов	Правила испытаний линейной части действующих магистральных нефтепроводов. Методы контроля состояния изоляционных покрытий трубопроводов. Основные методы обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах. Причины изменения состояния изоляционного покрытия подземных трубопроводов	2/0,055	2/0,055	-
		Основные методы контроля состояния резервуаров. Правила технической эксплуатации резервуаров	-	-	-
		Методы и средства технической диагностики насосных агрегатов	2/0,055	-	-
3.	Раздел 3. Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов	Система технического обслуживания и ремонта	2/0,055	2/0,055	-
		Система планово-предупредительного ремонта. Техническая документация в системе ППР	2/0,055	2/0,055	-
4.	Раздел 4. Ремонт линейной части и резервуаров	Перечень организационных мероприятий и подготовительных работ при капитальном ремонте линейной части МТ	2/0,055	2/0,055	2/0,055
		Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах. Классификация аварий. Технология ликвидации аварий	2/0,055	2/0,055	-
		Капитальный ремонт резервуаров	-	2/0,055	-
		Ремонт основного оборудования. Основные дефекты центробежных насосов и способы их исправления	3/0,08	-	-
Итого			17/0,47	14/0,38	4/0,11

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.	Раздел 1 Надежность действующих магистральных трубопроводов Тема 1.1. Основные понятия теории надежности. Классификация отказов. Вероятность безотказной работы. Средняя наработка до отказа	Составление плана-конспекта.	1 неделя	4/0,11	7/0,19	8/0,22
2.	Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов. Линейная часть магистральных трубопроводов. Нефтеперекачивающие станции. Резервуары	Составление плана-конспекта.	1-3 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
3.	Раздел 2 Определение технического состояния магистральных трубопроводов Тема 2.1. Диагностика линейной части магистральных трубопроводов. Диагностика состояния стенок труб и арматуры. Диагностика напряженно-деформированного состояния. Диагностика наличия утечек жидкости из трубопроводов. Контроль состояния изоляционных покрытий трубопроводов.	Составление плана-конспекта.	3 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
4.	Тема 2.2. Контроль технического состояния резервуаров. Визуальный контроль. Определение скрытых дефектов в металле и сварных швах. Определение коррозионного состояния резервуаров. Определение механических свойств металла и сварных. Контроль геометрической формы и	Составление плана-конспекта.	3-4 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22

	осадки основания.					
5.	Тема 2.3. Диагностика технического состояния насосных агрегатов Диагностика технического состояния насосных агрегатов	Составление плана-конспекта.	4-5 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
6.	Раздел 3 Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов Тема 3.1. Стратегии технического обслуживания и ремонта.	Составление плана-конспекта.	5-6 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
7.	Тема 3.2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Перечень мероприятий, включаемых в систему ППР. Ремонтный цикл и его структура. Планирование при осуществлении системы ППР. Техническая документация в системе ППР. Недостатки системы ППР по наработке. Основные направления совершенствования системы ППР по наработке.	Составление плана-конспекта.	6-7 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
8.	Раздел 4. Ремонт линейной части и резервуаров Тема 4.1. Капитальный ремонт линейной части магистральных трубопроводов. Виды ремонта магистральных трубопроводов и их специфика. Последовательность и содержание работ при ремонте МТ с подъемом и укладкой его на лежки в траншее	Составление плана-конспекта.	7-9 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
9.	Тема 4.2. Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах. Классификация аварий. Организация ликвидации аварий. Производство аварийно-восстановительных работ. Причины аварий и виды дефектов на МТ. Технология ликвидации аварий.	Составление плана-конспекта.	9-10 недели	6/0,17	7/0,19	8/0,22
10.	Тема 4.3. Капитальный ремонт резервуаров. Капитальный ремонт резервуаров: ремонт днища резервуара, способы ремонта; ремонт кровли резервуара, дефекты, способы исправления.	Составление плана-конспекта.	10-11 недели	6/0,17	7/0,19	10/0,27
11.	Тема 4.4. Ремонт основного оборудования.	Составление плана-	11 неделя	4,75/0,13	9,75/0,27	12/0,33

	Основные дефекты и способы их исправления	конспекта.				
Итого:			56,75/1,57	79,75/2,21	92/2,56	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность

Дата, место проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Декабрь 2022 Филиал МГТУ	Слайд-лекция по теме: «Российские трубопроводные проекты»	Групповая	Шишков В.С.	Сформированность ПК-1 ПК-2

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Методические указания (собственные разработки)

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Сооружение подводных переходов магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Иванов [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. - 70 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83731.html>

2. Иванов, В.А. Аварийно-восстановительные работы на трубопроводах [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Иванов, А.В. Рябов, Б.П. Елькин. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016. - 76 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83676.html>

3. Самигуллин, Г.Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация [Электронный ресурс]: учебник / Г.Х. Самигуллин. - СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. - 207 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78146.html>

4. Кашкинбаев, И.З. Ремонт газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 124 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67133.html>

5. Кашкинбаев, И.З. Сооружение газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 307 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67141.html>

6. Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие среды [Электронный ресурс]: монография / А.А. Бауэр [и др.]. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 593 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54129.html>

7. Справочник по эксплуатации нефтегазопродуктов и продуктопроводов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Г.В. Бахмат и др. - М.: Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520760>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются

в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технологическая надежность магистральных трубопроводов»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности:			
ОФО	ОЗФО	ЗФО	
5	4	4	Профессиональный иностранный язык
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
5	5	5	Насосы и компрессоры
3	3	3	Химия нефти и газа
4	4	4	Транспорт нефти, газа и продуктов переработки
7	7	9	Транспорт и хранение сжиженных газов
7	7	9	Специальные методы перекачки углеводородов
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
5	9	9	Технологическая надежность магистральных трубопроводов
8	6	7	Нефтепродуктообеспечение
8	6	7	Автозаправочные комплексы
6	8	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	8	8	Энергопривод насосов и компрессоров
8	8	8	Подготовка нефти и газа к транспорту
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Технологическая практика №1
6	6	8	Технологическая практика №2
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	7	7	Эксплуатация оборудования электрохимической защиты
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем

ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности:			
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
6	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
6, 7	6,7	6,7	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
5	5		Насосы и компрессоры
7	9	5	Диагностика оборудования газонефтепроводов
8	8	8	Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов
8	8	8	Сварка металлоконструкций
4	6	6	Методы защиты от коррозии
6	7	7	Сооружение и ремонт трубопроводов
6	7	7	Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ
5	9	9	Технологическая надёжность магистральных трубопроводов
6	8	7	Безопасность технологических процессов в трубопроводном транспорте
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
6	8	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	8	8	Энергопривод насосов и компрессоров
2	2	4	Ознакомительная практика
4	4	6	Технологическая практика №1
6	6	8	Технологическая практика №2
8	9	9	Преддипломная практика
8	9	9	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
8	9	9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	7	7	Эксплуатация оборудования электрохимической защиты
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности:					
Знать: назначение и условия технологического оборудования нефтегазового производства	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа зачёт
Уметь: обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	тесты зачёт
Владеть: требованиями стандартов к эксплуатации оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	тесты зачёт
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
Знать: устройство и принцип работы основных узлов технологического оборудования и основные требования по его эксплуатации и контролю работы	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты
Уметь: проводить контроль технических и технологических параметров, определять техническое состояние	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	зачёт

оборудования					
Владеть: методами и средствами ведения контроля технического состояния технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	контрольная работа тесты

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы дисциплины «Технологическая надежность магистральных трубопроводов»

Раздел 1. Надежность действующих магистральных трубопроводов

1. Определение надежности.
2. Какие существуют виды связи между элементами в структурной модели схемы надежности?
3. Всегда ли высокая надежность элемента обеспечивает высокую надежность схемы.
4. Назовите этапы методологии оценки надежности магистрального трубопровода (5 этапов)?
5. Что в себя включает этап построения структурной модели схемы надежности?
6. Что является количественными характеристиками надежности магистральных трубопроводов?
7. Проблемы возникающие (причины отказов) линейной части магистральных трубопроводов.
8. Способы защиты подводного перехода от отказов и аварий.
9. Виды отказов.
10. Этапы жизненного цикла.
11. Виды надежностей.
12. Конструктивная и эксплуатационная надежность.

Раздел 2. Определение технического состояния магистральных трубопроводов

1. Диагностируемые параметры при контроле технического состояния магистральных газопроводов.
2. Какими методами производится определение наличия скрытых дефектов в металле труб и арматуры?
3. Правила испытаний линейной части действующих магистральных нефтепроводов.
4. Какие аппараты для диагностирования существуют?
5. Что понимается под техническим контролем объектов линейной части МТ?
6. Какие утечки нефти и нефтепродуктов могут быть?
7. Основные методы обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах.
8. Причины изменения состояния изоляционного покрытия подземных трубопроводов.
9. Основные методы контроля состояния резервуаров.
10. Что относится к дефектам геометрической формы?
11. Методы и средства технической диагностики насосных агрегатов.

Раздел 3. Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов

1. Система технического обслуживания и ремонта.
2. Что такое система планово-предупредительного ремонта?
3. Перечень мероприятий, включаемых в систему ППР.
4. Ремонтный цикл – это?
5. Недостатки системы ППР по наработке.
6. Основные направления совершенствования системы ППР по наработке.

Раздел 4. Ремонт линейной части и резервуаров

1. Какие этапы включает в себя капитальный ремонт трубопроводов?

2. Последовательность и содержание работ при ремонте МТ с подъемом и укладкой его на лежки в траншее.
3. Какие виды контроля осуществляются при проведении изоляционных работ?
4. Классификация аварий.
5. Организация ликвидации аварий.
6. Причины аварий и виды дефектов на МТ.
7. Требования, предъявляемые к технологии ликвидации аварий.
8. Изоляция отремонтированного трубопровода.
9. Капитальный ремонт резервуаров.
10. Основные дефекты центробежных насосов и способы их исправления.

**Вопросы к зачету
по дисциплине «Технологическая надежность магистральных
трубопроводов»**

1. Основные понятия теории надежности. Классификация отказов.
2. Вероятность безотказной работы.
3. Средняя наработка до отказа.
4. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов. Линейная часть магистральных трубопроводов.
5. Нефтеперекачивающие станции.
6. Резервуары.
7. Диагностика состояния стенок труб и арматуры.
8. Диагностика напряженно-деформированного состояния.
9. Диагностика наличия утечек жидкости из трубопроводов.
10. Контроль состояния изоляционных покрытий трубопроводов.
11. Контроль технического состояния резервуаров. Визуальный контроль.
12. Определение скрытых дефектов в металле и сварных швах.
13. Определение коррозионного состояния резервуаров.
14. Определение механических свойств металла и сварных.
15. Контроль геометрической формы и осадки основания.
16. Диагностика технического состояния насосных агрегатов.
17. Стратегии технического обслуживания и ремонта.
18. Система плано-предупредительного ремонта (ППР). Перечень мероприятий, включаемых в систему ППР.
19. Ремонтный цикл и его структура.
20. Планирование при осуществлении системы ППР.
21. Техническая документация в системе ППР.
22. Недостатки системы ППР по наработке.
23. Основные направления совершенствования системы ППР по наработке.
24. Капитальный ремонт линейной части магистральных трубопроводов. Виды ремонта магистральных трубопроводов и их специфика.
25. Последовательность и содержание работ при ремонте МТ с подъемом и укладкой его на лежки в траншее.
26. Классификация аварий.
27. Организация ликвидации аварий.
28. Производство аварийно-восстановительных работ.
29. Причины аварий и виды дефектов на МТ.
30. Технология ликвидации аварий.
31. Капитальный ремонт резервуаров: ремонт днища резервуара, способы ремонта; ремонт кровли резервуара, дефекты, способы исправления.
32. Ремонт основного оборудования. Основные дефекты и способы их исправления.

Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний по дисциплине

«Технологическая надежность магистральных трубопроводов»

1. Свойство объекта (МТ, насоса, задвижки и т.д.) выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки:

- а) работоспособность;
- б) надежность;
- в) сохраняемость.

2. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации:

- а) надежность;
- б) сохраняемость;
- в) работоспособность.

3. Свойство объекта сохранять обусловленные эксплуатационные показатели в течение или после срока хранения или транспортирования, установленного технической документацией:

- а) сохраняемость;
- б) надежность;
- в) работоспособность.

4. Продолжительность работы объекта в течение рассматриваемого периода, измеряемая в часах, циклах и других единицах:

- а) наработка;
- б) работоспособность;
- в) долговечность.

5. К дефектам труб МГ первого класса относятся:

- а) овальность трубы; вмятины; гофры;
- б) всплывшие участки трубопровода; арочные выбросы и выпучины; провисы, просадки;
- в) дефекты стенок труб металлургического происхождения и образовавшиеся при транспортировке, сооружении и эксплуатации МТ и дефекты сварных соединений.

6. К дефектам труб МГ второго класса относятся:

- а) всплывшие участки трубопровода; арочные выбросы и выпучины; провисы, просадки;
- б) дефекты стенок труб металлургического происхождения и образовавшиеся при транспортировке, сооружении и эксплуатации МТ и дефекты сварных соединений
- в) овальность трубы; вмятины; гофры.

7. К дефектам труб МГ третьего класса относятся:

- а) дефекты стенок труб металлургического происхождения и образовавшиеся при транспортировке, сооружении и эксплуатации МТ и дефекты сварных соединений;
- б) овальность трубы; вмятины; гофры;
- в) всплывшие участки трубопровода; арочные выбросы и выпучины; провисы, просадки.

8. Минимальный по объему и содержанию плановый ремонт, осуществляемый в процессе эксплуатации и заключающийся в систематически и своевременно проводимых

работах по предупреждению преждевременного износа линейных сооружений, а также по устранению мелких повреждений и неисправностей:

- а)** текущий ремонт;
- б)** капитальный ремонт;
- в)** аварийный ремонт.

9. Работы, связанные с ликвидацией аварий, возникающих в результате воздействия на трубопровод подземной коррозии; разрывов сварных стыков или трубопроводов по телу трубы; закупорок трубопровода, приводящих к полной или частичной его остановке; неисправностей в линейной арматуре — кранах, задвижках, камерах приема и пуска скребка и др.:

- а)** капитальный ремонт;
- б)** аварийный ремонт;
- в)** текущий ремонт.

10. Наибольший по объему и содержанию плановый ремонт, который проводят при достижении предельных значений износа в линейных сооружениях, и связанный с полной разработкой, восстановлением или заменой изношенных или неисправных составных частей сооружений:

- а)** аварийный ремонт;
- б)** текущий ремонт;
- в)** капитальный ремонт.

11. Прибор, предназначенный для измерения внутреннего проходного сечения и радиусов поворота трубы:

- а)** дефектоскоп;
- б)** профилемер;
- в)** снаряды-калибры.

12. Метод обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах, используется при стационарном режиме работы трубопровода и основан на сравнении гидравлических уклонов по длине трубопровода:

- а)** метод понижения давления;
- б)** метод отрицательных ударных волн;
- в)** визуальный метод.

13. Метод обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах, заключающийся в обнаружении мест утечек из подземного трубопровода в ходе осмотра трассы с помощью обходчиков, автотранспорта, плавсредств и авиации:

- а)** метод отрицательных ударных волн;
- б)** визуальный метод;
- в)** метод понижения давления.

14. Метод обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах, основанный на регистрации волн понижения давления, возникающих в момент появления утечки и распространяющихся в обе стороны по трубопроводу со скоростью звука:

- а)** метод отрицательных ударных волн;
- б)** метод понижения давления;
- в)** визуальный метод.

15. Метод обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах, основанный на постоянстве мгновенного расхода нефти (нефтепродукта)

в начале и в конце участка трубопровода между НПС при отсутствии утечки и установившемся режиме перекачки:

- а) лазерный газоаналитический метод;
- б) метод линейного баланса;
- в) метод сравнения расходов.

16. Какие минимальные расстояния рекомендуются от нефтепроводов и нефтепродуктопроводов диаметром 850 мм до рек, водоемов, водозаборных сооружений?

- а) Не менее 75 метров;
- б) Не менее 100 метров;
- в) Не менее 150 метров;
- г) Не менее 200 метров.

17. В каком из перечисленных положений нарушены требования безопасности при эксплуатации резервуаров нефтепродуктов?

- а) возможная взрывоопасность и пожароопасность в резервуарном парке;
- б) возможное скопление зарядов статического электричества на элементах резервуаров;
- в) возможная газоопасность на поверхности резервуаров;
- г) постоянная газоопасность внутри резервуаров;
- д) все перечисленные опасные факторы.

18. С какой периодичностью необходимо переутверждать планы ликвидации возможных аварий на объектах магистральных нефтепродуктопроводов (МНПП)?

- а) ежегодно;
- б) не реже 1 раза в 5 лет;
- в) не реже 1 раза в 7 лет;
- г) после внесения каждого изменения.

19. В каком случае проводится внеочередная очистка внутренней полости линейной части магистрального нефтепродуктопровода (МНПП)?

- а) при снижении пропускной способности нефтепродуктопровода не более чем на 3%;
- б) при снижении пропускной способности нефтепродуктопровода не более чем на 5%;
- в) при снижении пропускной способности нефтепродуктопровода не более чем на 7%;
- г) при подготовке МНПП к эксплуатации в зимних условиях.

20. С какой периодичностью осуществляется контроль фактической глубины заложения нефтепродуктопровода?

- а) на непахотных землях не реже одного раза в 5 лет, на пахотных - один раз в год.
- б) на непахотных землях не реже одного раза в 6 лет, на пахотных - один раз в 1,5 года
- в) на непахотных землях не реже одного раза в 7 лет, на пахотных - один раз в 2 года;
- г) на непахотных землях не реже одного раза в 8 лет, на пахотных - один раз в 2,5 года.

21. По последствиям аварии на нефтепроводах делятся на два вида, к I категории относятся:

- а) аварии, характеризующиеся нарушением герметичности трубопровода с потерей перекачиваемого продукта более 100 т или простоем трубопровода более 24 часов;
- б) аварии с потерей перекачиваемого продукта менее 100 т или простоем трубопровода от 8 до 24 часов;
- в) аварии характеризующиеся нарушением герметичности с потерей нефтепродукта от 1 до 10 тонн или простоем от 0,5 до 8 часов.

22. По последствиям аварии на нефтепроводах делятся на два вида, ко II категории относятся:

- а) аварии, характеризующиеся нарушением герметичности трубопровода с потерей перекачиваемого продукта более 100 т или простоем трубопровода более 24 часов;
- б) аварии с потерей перекачиваемого продукта менее 100 т или простоем трубопровода от 8 до 24 часов;
- в) аварии характеризующиеся нарушением герметичности с потерей нефтепродукта от 1 до 10 тонн или простоем от 0,5 до 8 часов.

23. К какой категории относится чрезвычайная ситуация при разливе 550 т нефти, выходящем за пределы административной границы субъекта Российской Федерации?

- а) муниципального значения;
- б) территориального значения;
- в) регионального значения (абз.6 п.3 Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, утвержденных постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 N 613);
- г) федерального значения.

24. К какой категории относится чрезвычайная ситуация при разливе 90 т нефтепродуктов, выходящем за пределы территории объекта?

- а) локального значения;
- б) муниципального значения (абз.4 п.3 Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов , утвержденных постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 N 613);
- в) территориального значения;
- г) регионального значения.

25. Какое время установлено для локализации разлива нефти и нефтепродуктов на почве?

- а) не более 2 часов;
- б) не более 4 часов;
- в) не более 6 часов;
- г) для почвы не установлено, нормируется только для акватории.

26. На какую организацию возлагается принятие комплекса организационных и технических мер для безаварийного функционирования опасных производственных объектов магистральных трубопроводов, ограничения воздействия последствий аварий на население и окружающую среду и обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии?

- а) на проектную организацию;
- б) на экспертную организацию;
- в) на организацию, эксплуатирующую опасный производственный объект;
- г) на организацию, эксплуатирующую опасный производственный объект, и федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности.

27. Что из нижеперечисленного не входит в мероприятия по предупреждению возможных аварий и обеспечению постоянной готовности к локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах магистральных трубопроводов?

а) формирование необходимых финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий;

б) подготовка и аттестация руководителей и специалистов в области промышленной безопасности;

в) контроль состояния технических устройств;

г) оснащение системами защиты.

28. Допускается ли выброс углеводородов в окружающую среду при освобождении трубопроводов и оборудования перед началом осуществления работ по выводу из эксплуатации опасных производственных объектов магистральных трубопроводов?

а) не допускается;

б) допускается только после согласования с федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды;

в) зависит от транспортируемого углеводорода;

г) допускается вне акваторий и иных особо охраняемых территорий.

29. Что должна обеспечить эксплуатирующая организация в целях контроля трассы и прилегающей территории линейных сооружений опасных производственных объектов магистральных трубопроводов?

а) патрулирование;

б) видеонаблюдение;

в) установку датчиков.

30. Какие виды патрулирования используются для контроля трассы и прилегающей территории линейных сооружений опасных производственных объектов магистральных трубопроводов?

а) пеший обход.

б) объезд автотранспортом.

в) авиапатрулирование.

г) все вышеперечисленное

31. В каких целях проводят периодическое техническое диагностирование опасных производственных объектов магистральных трубопроводов в процессе эксплуатации?

а) в целях обеспечения безопасности;

б) в целях определения фактического технического состояния опасных производственных объектов магистральных трубопроводов;

в) в целях расчета допустимого давления;

г) в целях определения возможности дальнейшей эксплуатации на проектных технологических режимах;

д) Во всех вышеперечисленных целях.

32. С учетом каких факторов определяются сроки и методы технического диагностирования?

а) опасности и технического состояния участков линейной части опасных производственных объектов магистральных трубопроводов;

б) показателей эксплуатации (срок службы, ресурс), установленных проектной и/или нормативно-технической документацией;

в) опасности и технического состояния сооружений и технических устройств

площадочных сооружений опасных производственных объектов магистральных трубопроводов;

г) всех вышеперечисленных факторов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка «**зачтено**» ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:
 - о полном знании материала по программе;
 - о знании рекомендованной литературы,
 - о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участие на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.
2. Оценка «**не зачтено**» ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:
 - **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;
 - **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
 - **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%; .
 - **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,
2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:
 - процент студентов, правильно выполнивших задание;
 - процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Самигуллин, Г.Х. Магистральные трубопроводы. Проектирование. Сооружение. Эксплуатация [Электронный ресурс]: учебник / Г.Х. Самигуллин. - СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. - 207 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78146.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Сооружение подводных переходов магистральных трубопроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Иванов [и др.]. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. - 70 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83731.html>
2. Иванов, В.А. Аварийно-восстановительные работы на трубопроводах [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Иванов, А.В. Рябов, Б.П. Елькин. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016. - 76 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83676.html>

3. Кашкинбаев, И.З. Ремонт газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 124 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67133.html>

4. Кашкинбаев, И.З. Сооружение газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 307 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67141.html>

5. Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие среды [Электронный ресурс]: монография / А.А. Бауэр [и др.]. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 593 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54129.html>

6. Справочник по эксплуатации нефтегазопродуктов и продуктопроводов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Г.В. Бахмат и др. - М.: Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520760>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foI2;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины «Технологическая надежность магистральных трубопроводов»

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p>Раздел 1. Надежность действующих магистральных трубопроводов Тема 1.1. Основные понятия теории надежности Тема 1.2. Современное техническое состояние магистральных трубопроводов</p>	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материалы	устная речь	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности (ПК-1); Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-2).
<p>Раздел 2. Определение технического состояния магистральных трубопроводов Тема 2.1. Диагностика линейной части магистральных трубопроводов Тема 2.2. Контроль технического состояния резервуаров Тема 2.3. Диагностика технического состояния насосных агрегатов</p>	лекция, проблемное изложение	Изучение нового учебного материала	устная речь	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с вы-бранной сферой деятельности (ПК-1); Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-2).
<p>Раздел 3 Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов Тема 3.1. Стратегии технического обслуживания и ремонта Тема 3.2. Система планово-предупредительного ремонта</p>	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с вы-бранной сферой деятельности (ПК-1); Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессио-нальной деятельности (ПК-2).

<p>Раздел 4 Ремонт линейной части и резервуаров Тема 4.1. Капитальный ремонт линейной части магистральных трубопроводов Тема 4.2. Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах Тема 4.3. Капитальный ремонт резервуаров Тема 4.4. Ремонт основного оборудования</p>	<p>лекция, проблемное изложение</p>	<p>изучение нового учебного материала</p>	<p>устная речь</p>	<p>Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности (ПК-1); Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности (ПК-2).</p>
--	---	---	--------------------	---

Учебно-методические материалы по практическим занятиям дисциплины
 Технологическая надежность магистральных трубопроводов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятий	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Надежность действующих магистральных трубопроводов	Показатели надежности	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклад
	Анализ современного технического состояния магистральных трубопроводов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, реферат
Раздел 2. Определение технического состояния магистральных трубопроводов	Правила испытаний линейной части действующих магистральных нефтепроводов. Методы контроля состояния изоляционных покрытий трубопроводов. Основные методы обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных трубопроводах. Причины изменения состояния изоляционного покрытия подземных трубопроводов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклад

	Основные методы контроля состояния резервуаров. Правила технической эксплуатации резервуаров	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,
	Методы и средства технической диагностики насосных агрегатов	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,
Раздел 3. Профилактическое обслуживание магистральных трубопроводов	Система технического обслуживания и ремонта	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклад
	Система планово-предупредительного ремонта. Техническая документация в системе ППР	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,
Раздел 4. Ремонт линейной части и резервуаров	Перечень организационных мероприятий и подготовительных работ при капитальном ремонте линейной части МТ	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,
	Ликвидация аварий на магистральных трубопроводах. Классификация аварий. Технология ликвидации аварий	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,
	Капитальный ремонт резервуаров	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты,
	Ремонт основного оборудования. Основные дефекты центробежных насосов и способы их исправления	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты, доклад

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю, практике, ГИА), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: http://www.en.edu.ru/#_blank.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности (А-303) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.)	программное обеспечение: Windows 10 Pro 64-bit (Лицензия : код продукта 00331-20070-64990-AA980); Windows 10 Pro 64-bit (Лицензия : код продукта 00331-20070-64990-AA980); 7-Zip – бесплатная; MicrosoftOffice-лицензионная; KasperskyLab-26FE-000451-5729CF81; K-LiteCodecPack-бесплатная; MicrosoftAnalysisServices-бесплатная; MozillaFirefox-бесплатная; GoogleChrome-бесплатная; AdobeAcrobat 11.0 – бесплатная; Право использования ПО «Виртуальная лаборатория «Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов».
Помещения для самостоятельной работы		
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (А-302). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.)	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox-бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft

		Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome- бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (А-104). 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	учебная мебель на 30 посадочных мест, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук	Операционная система Windows - лицензионная; 7- Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome- бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС – читальный зал филиал ФГБОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском. 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, д. 11.	Читальный зал на 50 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 6 посадочных мест, оснащенные специализированной мебелью (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтер, сканер, копировальный аппарат).	Операционная система Windows - лицензионная; 7- Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус Kaspersky Endpoint Security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome- бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (А-102): технические средства обучения.		
Помещение для мероприятий воспитательной направленности - актовй зал с акустическим и мультимедийным оборудованием		