

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.12 Машины и оборудование для ремонта объектов трубопроводного транспорта

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Нефтепродуктообеспечение и газоснабжение

Курс 4
Семестр 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	16	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Программу составили:

доцент	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	А.Д. Каменских
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭМиО	СОГЛАСОВАНО	А.Д. Каменских
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра эксплуатации машин и оборудования

(наименование кафедры)			
23.01.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еремеев Владимир Викторович, Главный инженер Марийского районного нефтепроводного управления АО «Транснефть – Верхняя Волга».

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	ПК-1.1 Обеспечение выполнения работ по содержанию трубопроводов газовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации	знания: основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью умения: обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами навыки: навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию
	ПК-1.2 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту трубопроводов газовой отрасли	знания: назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования умения: анализировать параметры работы технологического оборудования; - разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования навыки: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
	ПК-1.3 Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	знания: мероприятия, повышающие эффективность и безопасность работы объектов линейной части магистральных трубопроводов; технологии повышения надежности линейной части магистральных трубопроводов умения: разрабатывать мероприятия, направленные на повышение надежности, эффективности и безопасности работы объектов линейной части магистральных трубопроводов навыки: навыками повышения надежности, эффективности и безопасности работы объектов линейной части магистральных трубопроводов

	<p>ПК-1.4 Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</p>	<p>знания: технологические схемы, конструктивные и технические характеристики трубопроводов газовой отрасли, оборудования и сооружений на них Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</p> <p>умения: разрабатывать производственно-технологическую документацию по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли; разрабатывать сводные планы и графики работ по ТОиР, ДО, реконструкции, модернизации трубопроводов газовой отрасли</p> <p>навыки: разработка производственно-технологической документации и обеспечение документацией подразделений по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли; формирование сводных планов и графиков работ по ТОиР, ДО, реконструкции, модернизации трубопроводов газовой отрасли</p>
	<p>ПК-1.5 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</p>	<p>знания: технологические процессы транспортировки транспортируемого продукта по трубопроводам газовой отрасли; технологические схемы, конструктивные и технические характеристики трубопроводов газовой отрасли, оборудования и сооружений на них</p> <p>умения: анализировать и оценивать показатели работы и техническое состояние трубопроводов газовой отрасли; разрабатывать и внедрять мероприятия по продлению ресурса безопасной эксплуатации трубопроводов газовой отрасли</p> <p>навыки: разработка мероприятий по продлению ресурса безопасной эксплуатации трубопроводов газовой отрасли; формирование организационно-технических мероприятий по повышению надежности работы трубопроводов газовой отрасли</p>
<p>2. ПК-3 Обеспечение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p>	<p>ПК-3.2 Обеспечение технологических процессов эксплуатации магистральных трубопроводов</p>	<p>знания: методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса</p> <p>умения: применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей</p> <p>навыки: определять порядок выполнения работ</p>

	ПК-3.6 Организация работ по контролю технического состояния объектов трубопроводного транспорта	<p>знания: основы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p> <p>умения: применять методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда</p> <p>навыки: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования</p>
	ПК-3.7 Организация документационного обеспечения работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта	<p>знания: понятия и виды технологической, технической документации и предъявляемые к ним требования; знать виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов</p> <p>умения: обобщать информацию и заносить в бланки макетов; разрабатывать документацию по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p> <p>навыки: навыками составления отчетов, обзоров и заявки на материально-техническое обеспечение» по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, опираясь на реальную ситуацию.</p>

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы нефтегазового дела (ПК-1), Транспорт и хранение сжиженных газов (ПК-1), Эксплуатация и ремонт линейной части магистральных трубопроводов (ПК-1), Основы нефтегазового дела (ПК-3), Надежность нефтегазового оборудования (ПК-3), Эксплуатация и ремонт линейной части магистральных трубопроводов (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Автоматизация и телемеханика производственных процессов (ПК-1), Технология и организация сварочных работ (ПК-1), Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии (ПК-1), Технология и организация сварочных работ (ПК-3), Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии (ПК-3); практика: Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Общие понятия о машинах и оборудовании для нефтегазопроводов	54	ПК-1, ПК-3
Лекция. Лекция 1. Общая классификация машин и оборудования.	2	
Лекция. Лекция 2. Основные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию	2	
Лекция. Лекция 3. Основные технико-эксплуатационные параметры машин	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 1 Расчет основных рабочих параметров бульдозера	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 2 Расчет рабочих параметров корчевателя-собираателя	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 3 Расчет рабочих параметров рыхлителя	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Изучение конструкций герметизирующих устройств и способов их запасовки	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания газонефтепроводов. 2. Тенденции развития машин и оборудования. 3. Экологические аспекты и охрана окружающей среды	30	
Раздел 2. Классификация машин для строительства и обслуживания нефтегазопроводов	58	ПК-1, ПК-3
Лекция. Лекция 4. Транспортные машины	4	
Лекция. Лекция 5. Машины и оборудование для производства земляных (подготовительных) работ	4	
Лекция. Лекция 6. Землеройные машины и оборудование. Экскаваторы	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4 Расчет рабочих параметров кустореза	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 5 Расчет основных рабочих параметров роторных траншейных	4	

экскаваторов		
Практическое занятие. Практическое занятие № 6 Расчет тягового усилия плужного траншеекопателя	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2 Конструкции запорно-регулирующей арматуры магистральных газонефтепроводов	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Оборудование магистральных нефтепроводов. 2. Оборудование магистральных газопроводов. 3. Технология сооружения трубопроводов. Общие этапы. 4. Технология сооружения трубопроводов в болотистой местности. 5. Технология сооружения трубопроводов в горной местности.	30	
Раздел 3. Расчет основных элементов машин для строительства и обслуживания нефтегазопроводов	68	ПК-1, ПК-3
Лекция. Лекция 7. Грузоподъемно-монтажные машины и оборудование	4	
Лекция. Лекция 8. Машины и оборудование для очистки и изоляции газонефтепроводов	4	
Лекция. Лекция 9. Машины и оборудование для сооружения подводных трубопроводов	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 7 Расчет тягового усилия и производительности канатно-скреперной установки	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 8 Расчет рабочих параметров транспортера-метателя роторного траншеезасыпателя	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3 Изучение конструкций прорезающих устройств и способов их установки	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4 Балластировка газопроводов железобетонными утяжелителями различных конструкций	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. Технология сооружения трубопроводов на участках многолетне- и вечно мерзлого грунта. 2. Трубы МН и МГ. Материалы, свойства, области применения. 3. Нормативная документация отрасли: номер, название, регламентируемые вопросы. 4. Технология сооружения морских трубопроводов. 5. Очистка нефтепровода. Очистка газопровода. Очистка резервуара. Методы и средства. 6. Технологические схемы НПС и КС. Оборудование НПС и КС. 7. Методы перекачки нефти. 8. Методы ремонта нефтепроводов, их особенности.	40	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее

структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического и лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение **расчётно-графической работы, контрольной работы, лабораторной работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **балльно-рейтинговый**

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Крец В. Г., Рудаченко А. В., Шмурыгин В. А. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 376 с. ISBN 978-5-8114-9029-5.	https://e.lanbook.com/book/183711
2.	Лягова, А. А. Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Лягова А. А., Белоусов А. Е., Попов Г. Г.; Белоусов А. Е., Попов Г. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 112 с. ISBN 978-5-507-45025-1.	https://e.lanbook.com/book/276566
3.	Крупномасштабное производство сжиженного природного газа [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки магистров 131000 "Нефтегазовое дело"] / В. С. Вовк [и др.]. Москва: Недра, 2011. - 242, [1] с. ISBN 978-5-8365-0384-0. Экземпляры: всего 29.	29
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		

1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Специализированный журнал «Бурение & нефть»	https://burneft.ru/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно

Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

БИЛЕТ № 0

по дисциплине **«Машины и оборудование газонефтепроводов для ремонт объектов трубопроводного транспорта»**

Направление 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

1. Понятие о машине. Машины-двигатели. Рабочие машины. История развития специальной техники для строительства газонефтепроводов.
2. Понятие о коэффициенте запаса устойчивости. Новые тенденции; в развитии конструкций трубоукладчиков.
3. Расчет объема грунтовой призмы эксплуатационной производительности бульдозера при резании и перемещении грунта.

Зав. кафедрой _____ /Д.В. Костромин/

« _____ » _____ 20 ____ г.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

4. Понятие о машине. Машины-двигатели. Рабочие машины. История развития специальной техники для строительства газонефтепроводов.
5. Производители и поставщики машин, используемых для строительства и ремонта магистральных газонефтепроводов.
6. Общестроительные и специальные машины.
7. Классификации машин и оборудования: по назначению; по характеру рабочего процесса; по применяемому типу двигателя; по степени мобильности.
8. Конструктивные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию. Эксплуатационные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию.
9. Основные требования, предъявляемые к обеспечению нормальных условий работы машиниста.
10. Комплекс параметров и технические характеристики машин. Понятие о производительности машин.
11. Определение расчетно-теоретической технической и эксплуатационной производительности машин.
12. Основные понятия и определение маневренности машин, проходимости, среднего удельного давления на грунт, расчет продольной и поперечной устойчивости машин, надежность и долговечность.
13. Классификация. Основные схемы тягачей с гусеничным и пневмоколесным движителями. Машины для транспортировки труб и плетей.
14. Трубовозы. Плетевозы. Общее устройство и конструктивные схемы прицепов-распусков и полуприцепов для транспортировки труб и плетей.
15. Комплекс специальных транспортных машин для доставки крупногабаритных грузов.
16. Основные свойства и классификация грунтов. Основные методы разрушения грунтов.
17. Определение сил сопротивления грунта разрушению его рабочим органом землеройной машины.
18. Машины для подготовительных работ (бульдозеры, рыхлители, лесоповалочные машины, корчеватели-собиратели, кусторезы, скреперы и др.). Принцип действия и устройство.
19. Определение сил, действующих на рабочие органы. Расчет потребляемой мощности производительности.
20. Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов. Одноковшовые экскаваторы.
21. Типы навесного рабочего оборудования, их устройство (обратная лопата, драглайн,

грейфер).

22. Определение усилий копания. Определение производительности.
23. Машины непрерывного действия для разработки траншей и котлованов. Многоковшовые экскаваторы непрерывного действия: цепные и роторные экскаваторы. Их принципиальное устройство и сравнительные технико-эксплуатационные показатели.
24. Строительные краны. Классификация. Основные параметры кранов.
25. Специальные краны (колесные, гусеничные). Краны-трубоукладчики. Назначение и устройство.
26. Особенности работы трубоукладчиков в изоляционно-укладочной колонне и при работе с единичными грузами. Устройство трубоукладчика. Грузовая и собственная устойчивость.
27. Понятие о коэффициенте запаса устойчивости. Новые тенденции; в развитии конструкций трубоукладчиков.
28. Вспомогательное оборудование для выполнения погрузочно-разгрузочных и монтажных работ (такелажные средства).
29. Машины для гнутья труб. Особенности процесса гнутья труб в холодном состоянии.
30. Устройство современных трубогибочных машин. Вспомогательное оборудование для гнутья труб.
31. Машины для очистки и изоляции трубопроводов в трассовых условиях. Очистные машины. Назначение, принцип действия их устройство.
32. Типы очистного инструмента, сравнительная эффективность, надежность и долговечность. Изоляционные машины. Особенности устройства машин, изолирующих трубопровод полимерными лентами.
33. Очистно-изоляционные комбайны. Машины и оборудование для очистки и изоляции стыков. Оборудование для сушки трубопроводов.
34. Машины и оборудование для очистки и изоляции труб и секций в заводских и базовых условиях. Вспомогательное оборудование для изоляционных работ.
35. Машины для производства земляных работ. Машины для разработки подводных траншей. Земснаряды циклического и непрерывного действия.
36. Устройства и расчет землесоса и эжектора центрального и кольцевого типа. Гидравлические разрыхлители. Гидромониторы.
37. Типы многочерпакового рабочего органа земснаряда. Принцип работы и основные схемы трубозаглубителей. Скреперно-землесосные установки.
38. Вспомогательное оборудование для обетонирования трубопроводов. Оборудование для укладки трубопроводов на дно водоемов.
39. Суда-трубоукладчики. Оборудование для закрепления трубопроводов на проектных отметках.
40. Машины и оборудование для продувки и пневматического испытания газонефтепроводов. Конструктивные схемы очистных поршней. Поршни разделители.
41. Передвижные компрессорные станции. Машины и оборудование для гидравлического

испытания газонефтепроводов. Классификация и общее устройство.

42. Наполнительные и опрессовочные агрегаты.
43. Развитие специальных машин повышенной надежности и проходимости. Применение высокотехнологичных машин и оборудования. Новые строительные машины с минимальным экологическим влиянием.