

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.16 Основы работоспособности технических систем

(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, 5
Семестр 8, 9

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	8	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	136	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	9	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	К.Д. Семенов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
21.02.2023	протокол №	7	
(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 01.03.2023 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: Перечень нормативной технической документации требуемой для выполнения работ по содержанию трубопроводов в газовой отрасли умения: Организовывать мероприятия направленные на выполнение работ по содержанию трубопроводов газовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации навыки: Ведения работ по содержанию трубопроводов газовой отрасли в соответствии с требованиями нормативной технической документации
	ПК-1.4 Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	знания: Перечня оборудования и технических навыков необходимого для эксплуатации трубопроводов газовой отрасли умения: Организации выполнения правильной технической эксплуатации трубопроводов газовой отрасли навыки: Сопровождения и контроля проведения работ по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли
	ПК-1.5 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	знания: Методов и средств поиска предложений по развитию эксплуатации трубопроводов газовой отрасли и выбора наиболее перспективного и эффективного умения: Анализа предложений по развитию эксплуатации трубопроводов газовой отрасли и выбора наиболее перспективного и эффективного навыки: Внедрения наиболее перспективных и эффективных методов эксплуатации трубопроводов газовой отрасли
2. ПК-3 Обеспечение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта	ПК-3.1 Обеспечение работ по техническому осмотру объектов трубопроводного транспорта	знания: Требуемых видов работ по техническому осмотру объектов трубопроводного транспорта умения: Организации работ по проведению технического осмотра объектов трубопроводного транспорта навыки: Управления и контроля операций по техническому осмотру объектов трубопроводного транспорта

	<p>ПК-3.7 Организация документационного обеспечения работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p>	<p>знания: Перечень документационного материала требуемого для эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p> <p>умения: Вести контроль и сопровождение работ по эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p> <p>навыки: Организации мероприятий по документационному обеспечению выполнения операций при эксплуатации объектов трубопроводного транспорта</p>
--	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Основы нефтегазового дела (ПК-1), Транспорт и хранение сжиженных газов (ПК-1), Надежность нефтегазового оборудования (ПК-1), Эксплуатация и ремонт линейной части магистральных трубопроводов (ПК-1), Автоматизация и телемеханика производственных процессов (ПК-1), Технология и организация сварочных работ (ПК-1), Нормативно-техническая документация предприятий трубопроводного транспорта (ПК-1), Промышленная безопасность (ПК-1), Газоснабжение и газораспределительные сети (ПК-1), Основы нефтегазового дела (ПК-3), Надежность нефтегазового оборудования (ПК-3), Эксплуатация и ремонт линейной части магистральных трубопроводов (ПК-3), Нефтепродуктообеспечение (ПК-3), Автоматизация и телемеханика производственных процессов (ПК-3), Технология и организация сварочных работ (ПК-3), Нормативно-техническая документация предприятий трубопроводного транспорта (ПК-3), Промышленная безопасность (ПК-3); практик: Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (ПК-1), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (ПК-3), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-3), Преддипломная практика (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Машины и оборудование для ремонта объектов трубопроводного транспорта (ПК-1), Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии (ПК-1), Основы работоспособности технических систем (ПК-1), Машины и оборудование для ремонта объектов трубопроводного транспорта (ПК-3), Защита объектов трубопроводного транспорта от коррозии (ПК-3), Основы работоспособности технических систем (ПК-3); 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 занятия

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Цели и задачи сбора информации и оценки надежности оборудования	72	ПК-1, ПК-3
Лекция. Цель и задачи. Основные понятия и определения	4	
Практическое занятие. Оценка надежности машин расчетно-аналитическим методом. Определение числа объектов наблюдений при сборе информации о надежности нефтегазового оборудования.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Отказы машин и их узлов и агрегатов. Показатели надежности. Физические основы надежности нефтегазового оборудования. Расчетно-аналитические методы оценки надежности нефтегазового оборудования.	66	
Иная контактная работа:	0	

9 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Общие понятия об управлении надежностью	72	ПК-1, ПК-3
Практическое занятие. Долговечность электрооборудования. Методика определения оптимальной долговечности машин.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Программа обеспечения надежности машин. Жизненный цикл. Восстановление работоспособности. Система технического обслуживания и ремонта. Основные направления, цели и задачи прогнозирования надежности. Методы прогнозирования надежности и оценка их качества	70	
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 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. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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.	Щурин, К. В. Надежность машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Щурин К. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 592 с. ISBN 978-5-8114-3748-1.	https://e.lanbook.com/book/206744
2.	Тимирязев, Владимир Анатольевич. Технология изготовления изделий нефтегазового машиностроения [Текст] : учебное пособие по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (нефтегазовая отрасль)" / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Г. А. Мелетьев ; под общей редакцией В. А. Тимирязева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН", ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 384, [1] с. ISBN 978-5-8158-2278-8. Экземпляры: всего 5.	5 / https://portal.volgatech.net/books/Timiryazev_Tekhnologiya_izgotovleniya_izdeliy_neftegazovogo_mashinostroyeniya_2022.pdf
3.	Романович, Ж. А. Надежность функционирования гидравлических и пневматических систем в машинах и аппаратах бытового назначения [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Сервис"] / Ж. А. Романович, В. А. Высоцкий ; под общ. ред. Ж. А. Романовича. М.: Дашков и К, 2005. - 270 с. ISBN 5-94798-546-2. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Павлов, Александр Иванович. Надежность, диагностика и защита гидроприводов транспортно-технологических машин [Текст] : монография / А. И. Павлов, А. А. Тарбеев, С. Л. Вдовин ; под общ. ред. А. И. Павлова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО	11 / https://portal.volgatech.net/books/Pavlov_nadezhnost_diagnostics_zashita_2017.pdf

	"Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 374 с. ISBN 978-5-8158-1853-8. Экземпляры: всего 11.	
5.	Щипачев, А. М. Технологическое обеспечение надежности нефтегазового оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Щипачев А. М., Самигуллин Г. Х. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 68 с. ISBN 978-5-8114-6643-6.	https://e.lanbook.com/book/151197
6.	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Березкин Е. Ф. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 260 с. ISBN 978-5-507-46855-3.	https://e.lanbook.com/book/322628

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
2.	206 (II)	Доска аудиторная (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (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
3.	210 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Проектор мультимедийный	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система

		Sanuo PLC-XD2600 (1), Комплект учебной мебели (1)	"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. 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.

1. Требования каких документов необходимо учитывать при монтаже трубопроводов ?

+Проекта, инструкций по технике безопасности ;

-Инструкций завода-изготовителя;

-Возможны оба варианта;

2. Если в паспорте компрессора не указано название газа, то можно ли его компримировать ?

-Можно;

-Можно по согласованию с технологом;

+Нельзя;

3. При взаимном пересечении трубопроводов расстояние между ними принимается ?

+350мм и под углом не менее 60градусов;

-500мм и под углом не менее 45градусов;

-Возможны оба варианта;

4. Основные недостатки задвижек ?

-Высокая стоимость;

+Большая высота;

-Сложная конструкция;

5. Чем диктуются требования к прочности арматуры ?

-Агрессивностью перекачиваемой среды;

-Сроком службы арматуры;

+Рабочим давлением в трубопроводе;

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для БРК:

1. Критерии трещиностойкости линейной механики разрушения.

2. Критерии трещиностойкости нелинейной механики разрушения.

3. Инженерные методы оценки сопротивления разрушению трубопроводов с определением критических и допустимых размеров трещины.

4. Выбор номенклатуры нормируемых показателей надежности.

5. Технико-экономическое обоснование значений показателей надежности объекта и его составных частей.

